ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

# ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΟΜΟΣ Α΄

1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΗ

## ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

Ειδικότητες Μηχανοτεχνίτη καὶ Ἠλεκτροτεχνίτη

1.— *Μαθηματικὰ* τόμοι Α΄, Β΄, Γ΄.

2.— *Μηχανουργικὴ Τεχνολογία* τόμοι Α΄, Β΄, Γ΄.

3.— *Κινητήριες Μηχανὲς* τόμοι Α΄, Β΄.

4.— *Τεχνικὸ Σχέδιο* τόμοι Α΄, Β΄, Γ΄, Δ΄, Ε΄.

*Τετράδια Ἀσκήσεων Σχεδίου* Α΄, Β΄, Γ΄, Δ΄.

5.— *Χημεία.*

6.—*Ἠλεκτροτεχνία* τόμοι Α΄, Β΄, Γ΄, Δ΄, Ε΄.

7.— *Φυσική.*

8.— *Στοιχεῖα Μηχανῶν.*

9.— *Μηχανική.*

10.—*Ὑλικά.*

11.— *Μηχανολογικὸ Μνημόνιο.*

12.—*Ἠλεκτρολογικὸ Μνημόνιο.*

13.— *Πρόληψη Ἀτυχημάτων.*

14.—*Ἠλεκτροτεχνία Μηχανοτεχνίτη.*

15.—*Ἠλεκτρικὸ Σύστημα τοῦ Αὐτοκινήτου.*

16.— *Αὐτοκίνητο.*

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

*Ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης, ἱδρυτὴς καὶ χορηγὸς τοῦ «Ἱδρύματος Εὐγενίδου» προεῖδεν ἐνωρίτατα καὶ ἐσχημάτισε τὴν βαθεῖαν πεποίθησιν, ὅτι ἀναγκαῖον παράγοντα διὰ τὴν πρόοδον τοῦ ἔθνους θὰ ἀπετέλει ἡ ἀρτία κατάρτισις τῶν τεχνικῶν μας ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ἠθικὴν ἀγωγὴν αὐτῶν.*

*Τὴν πεποίθησίν του αὐτὴν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιόφρονα πρᾶξιν εὐεργεσίας, ὅταν ἐκληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν Ἱδρύματος, ποὺ θὰ εἶχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος.*

*Διὰ τοῦ Β. Διατάγματος τῆς 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη τὸ Ἵδρυμα Εὐγενίδου καὶ κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτου ἐτέθη ὑπὸ τὴν διοίκησιν τῆς ἀδελφῆς του Κυρίας Μαρ. Σίμου. Ἀπὸ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἤρχισαν πραγματοποιούμενοι οἱ σκοποὶ ποὺ ὡραματίσθη ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης καὶ συγχρόνως ἡ πλήρωσις μιᾶς ἀπὸ τὰς βασικωτέρας ἀνάγκας τοῦ ἐθνικοῦ μας βίου.*

* * *

*Κατὰ τὴν κλιμάκωσιν τῶν σκοπῶν του, τὸ Ἵδρυμα προέταξε τὴν ἔκδοσιν τεχνικῶν βιβλίων τόσον διὰ λόγους θεωρητικοὺς ὅσον καὶ πρακτικούς. Ἐκρίθη, πράγματι, ὅτι ἀπετέλει πρωταρχικὴν ἀνάγκην ὁ ἐφοδιασμὸς τῶν μαθητῶν μὲ σειρὰς βιβλίων, αἱ ὁποῖαι θὰ ἔθετον ὀρθὰ θεμέλια εἰς τὴν παιδείαν των καὶ αἱ ὁποῖαι θὰ ἀπετέλουν συγχρόνως πολύτιμον βιβλιοθήκην διὰ κάθε τεχνικόν.*

*Τὸ ὅλον ἔργον ἤρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ Ὑπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἁρμοδίου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, καὶ συνεχίζεται ἤδη μὲ τὴν ἔγκρισιν καὶ τὴν συνεργασίαν τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.*

*Αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἱδρύματος διαιροῦνται εἰς τὰς ἀκολούθους βασικὰς σειράς, αἱ ὁποῖαι φέρουν τοὺς τίτλους:*

*«Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ βοηθοῦ Χημικοῦ», «Τεχνικὴ Βιβλιοθήκη».*

*Ἐξ αὐτῶν ἡ πρώτη περιλαμβάνει τὰ βιβλία τῶν Σχολῶν Τεχνιτῶν,*

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

*ἡ δευτέρα τὰ βιβλία τῶν Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν, ἡ τρίτη τῶν Σχολῶν Τεχνικῶν βοηθῶν Χημικῶν, ἡ τετάρτη τὰ βιβλία τὰ προοριζόμενα διὰ τὰς ἀνωτέρας Τεχνικὰς Σχολὰς (ΚΑΤΕ, ΣΕΛΕΤΕ, Σχολαὶ Ὑπομηχανικῶν). Παραλλήλως, ἀπὸ τοῦ 1966 τὸ Ἵδρυμα ἀνέλαβε καὶ τὴν ἐκδοσιν βιβλίων διὰ τὰς Δημοσίας Σχολὰς Ε.Ν.*

*Αἱ σειραὶ αὗται θὰ ἐμπλουτισθοῦν καὶ μὲ βιβλία εὐρυτέρου τεχνικοῦ ἐνδιαφέροντος χρήσιμα κατὰ τὴν ἄσκησιν τοῦ ἐπαγγέλματος.*

* * *

*Οἱ συγγραφεῖς καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἱδρύματος καταβάλλουν κάθε προσπάθειαν, ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἶναι ἐπιστημονικῶς ἄρτια ἀλλὰ καὶ προσηρμοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸ καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχουν γραφῆ εἰς ἁπλῆν γλῶσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἐκπαιδεύσεως δι' ἣν προορίζεται ἑκάστη σειρὰ τῶν βιβλίων. Ἡ τιμή των ὡρίσθη τόσον χαμηλή, ὥστε νὰ εἶναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς ἀπόρους μαθητάς.*

*Οὕτω προσφέρονται εἰς τὸ εὐρὺ κοινὸν τῶν καθηγητῶν καὶ τῶν μαθητῶν τῆς τεχνικῆς μας παιδείας αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἱδρύματος, τῶν ὁποίων ἡ συμβολὴ εἰς τὴν πραγματοποίησιν τοῦ σκοποῦ τοῦ Εὐγενίου Εὐγενίδου ἐλπίζεται νὰ εἶναι μεγάλη.*


**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**

**Ἀλέξανδρος Ι. Παππᾶς,** Ὁμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.
**Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης,** Διπλ. Μηχ.-Ἠλ. ΕΜΠ, Ἐπίτιμος Πρόεδρος ΟΤΕ, Ἀντιπρόεδρος.
**Μιχαήλ Γ. Ἀγγελόπουλος,** Τακτικός Καθηγητής ΕΜΠ, τ. Διοικητής ΔΕΗ.
**Παναγιώτης Χατζηιωάννου,** Μηχ.-Ἠλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντής Ἐπαγ/κῆς Ἐκπ. Ὑπ. Παιδείας. Ἐπιστημ. Σύμβουλος, **Γ. Ροῦσσος,** Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ.
Σύμβουλος ἐπί τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἱδρύματος **Κ.Α. Μανάφης,** Καθηγητής Φιλοσοφικῆς Σχολῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν.
Γραμματεύς, **Δ.Π. Μεγαρίτης.**

**Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς**

*Γεώργιος Κακριδής* † (1955 — 1959) Καθηγητής ΕΜΠ. *Ἄγγελος Καλογερᾶς* † (1957 — 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, *Δημήτριος Νιάνιας* (1957 — 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, *Μιχαήλ Σπετσιέρης* (1956 — 1959), *Νικόλαος Βασιώτης* (1960 — 1967), *Θεόδωρος Κουζέλης* (1968 — 1976) Μηχ.-Ἠλ. ΕΜΠ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

Σ. ΛΟΠΡΕΣΤΗ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ Ε.Μ.Π.

Γ. ΜΠΑΧΑ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΗΣ ΣΙΒΙΤΑΝΙΔΕΙΟΥ ΣΧΟΛΗΣ

# ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΟΜΟΣ ΠΡΩΤΟΣ

ΑΘΗΝΑ
1980

Α΄ ΕΚΔΟΣΗ 1958

Β΄ ΕΚΔΟΣΗ 1963

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ βιβλίο αὐτὸ εἶναι ὁ πρῶτος τόμος τῆς Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας καὶ περιγράφει τὰ ἁπλᾶ ἐργαλεῖα χεριοῦ, τοὺς τρόπους τῆς χρησιμοποιήσεώς τους, τὰ μηχανήματα, τὰ ὑπόλοιπα ἐργαλεῖα, τὶς ἐγκαταστάσεις, τὶς πρῶτες ὕλες καὶ τὶς ἐργασίες ποὺ ἐκτελοῦνται στὸ σιδηρουργεῖο, στὸ καμινευτήριο καὶ στὸ χυτήριο. Ἐπίσης ἀναλύονται ὁρισμένες ἐργασίες πολὺ συχνὲς στὴν πράξη, ὅπως: οἱ συγκολλήσεις, οἱ ἐπιμεταλλώσεις κλπ.

Οἱ συγγραφεῖς προσπάθησαν νὰ περιλάβουν στὸ βιβλίο τους ὅσο τὸ δυνατὸν πρακτικότερες ὁδηγίες καὶ γνώσεις καὶ μάλιστα τὶς πιὸ χρήσιμες στὴν πράξη. Παρ' ὅλον τοῦτο, πρέπει νὰ τονισθῆ ὅτι μ' ὅλες αὐτὲς τὶς περιγραφὲς δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μεταδοθοῦν στὸ παιδὶ ἄρτια καὶ μὲ τὴν ἀπαιτουμένη εὐρύτητα καὶ ἀνάλυση οἱ γνώσεις ποὺ χρειάζονται γιὰ τὴν δουλειά του. Καὶ τοῦτο γιατὶ ἡ μηχανουργικὴ τέχνη, ὅπως καὶ κάθε ἄλλη τέχνη, δὲν μπορεῖ νὰ διδαχθῆ καλά, παρὰ μόνο μὲ τὴν ἐποπτικὴ διδασκαλία καὶ μὲ τὴν πράξη. Τὸ βιβλίο, λοιπόν, τῆς Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας δὲν ἔχει ἄλλο σκοπὸ παρὰ νὰ βοηθήση τόσο τὸν διδάσκοντα ὅσο καὶ τὸν μαθητὴ σ' αὐτὴ τὴν ἐποπτικὴ διδασκαλία. Θὰ ἔχη ἐπιτύχει τὸν σκοπό του μόνον, ὅταν ὁ μαθητευόμενος τεχνίτης θὰ ἔχη μάθει νὰ ἐφαρμόζη τὰ ὅσα γράφονται ἐδῶ, εἴτε στὸ σχολεῖο εἴτε στὴν πράξη, καὶ ὄχι ὅταν θὰ τὰ ἔχη ἀποστηθίσει. Τὸ τελευταῖο αὐτὸ θὰ ἦταν καὶ ἀνώφελο καὶ ἀντιπαιδαγωγικό.

Ἡ διάταξη τῆς ὕλης ἔγινε κατὰ κεφάλαια καὶ παραγράφους. Κάθε παράγραφος φέρει ἕνα διψήφιο ἀριθμό. Ὁ πρῶτος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τοῦ κεφαλαίου ὅπου ἀνήκει ἡ παράγραφος, ἐνῶ ὁ δεύτερος εἶναι ὁ αὔξων ἀριθμός της. Ἔτσι π.χ. ἡ ἀριθμητικὴ ἔνδειξη «2·1» σημαίνει «Κεφάλαιο δεύτερο, παράγραφος πρώτη». Κάθε σχῆμα ἀριθμεῖται μὲ τρία στοιχεῖα, ποὺ εἶναι: ὁ ἀριθμὸς τοῦ κεφαλαίου, ὁ ἀριθμὸς τῆς παραγράφου στὴν ὁποίαν ἀνήκει τὸ σχῆμα καὶ ἕνα γράμμα τοῦ ἀλφαβήτου, ποὺ δηλώνει τὴν σειρὰ τοῦ σχήματος μέσα στὴν παράγραφο.

Ὅταν λάβη κανεὶς ὑπ' ὄψη του τὶς ἐπεξηγήσεις αὐτές, εἶναι εὔκολο νὰ ἑρμηνεύση τί σημαίνουν οἱ ἀριθμοὶ τῶν παραπομπῶν, ποὺ γίνονται μέσα στὸ κείμενο. Ἔτσι π.χ. ἡ ἔνδειξη «σχ. 3·1 γ», σημαίνει παραπομπὴ στὸ τρίτο σχῆμα τῆς πρώτης παραγράφου τοῦ τρίτου κεφαλαίου.



ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἐκφράζεται ἡ παράκληση πρὸς τοὺς διδάσκοντας νὰ διδάξουν ἐποπτικὰ τὸ περιεχόμενον τόσο τοῦ παρόντος, ὅσο καὶ τοῦ ἄλλου τόμου, διότι ἀλλοιῶς θὰ καταστῇ ἀδύνατη ἡ ἀφομοίωση τοῦ μαθήματος ἀπὸ τοὺς μαθητές.

Διδασκαλία μέσα στὰ ἐργαστήρια, ἐπισκέψεις στὰ ἐργοστάσια, ἐπιδείξεις ἐκ τοῦ φυσικοῦ μέσα στὴν αἴθουσα, προβολὲς ταινιῶν ἢ εἰκόνων—ἀκόμη ἐπεξήγηση ἐπὶ τῶν εἰκόνων τοῦ βιβλίου, ὅταν δὲν εἶναι δυνατὸς ἄλλος τρόπος, πρέπει νὰ ἀποτελέσουν τὰ ἐποπτικὰ μέσα διδασκαλίας, ποὺ θὰ συντελέσουν στὴν ἐπίτευξη τοῦ σκοποῦ, στὸν ὁποῖον ἀποβλέπει ἡ διδασκαλία τῆς «Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας».

Οἱ Συγγραφεῖς

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

## ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Μονάδες γιὰ μέτρηση διαστάσεων


| Παράγρ. | | Σελίδα |
|---|---|---|
| 1 - 1 | Γενικά | 13 |
| 1 - 2 | Μετρικὸ (δεκαδικὸ ἢ γαλλικὸ) σύστημα | 13 |
| | Ἀσκήσεις | 14 |
| 1 - 3 | Ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα | 15 |
| | Κλασματικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας | 15 |
| | Δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας | 16 |
| 1 - 4 | Σχέση μετρικοῦ καὶ ἀγγλοσαξωνικοῦ συστήματος | 17 |
| | Γενικὲς ἀσκήσεις | 20 |


### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Ἐργαλεῖα γιὰ χάραξη (σημάδεμα)


| | | |
|---|---|---|
| 2 - 1 | Γενικά | 21 |
| 2 - 2 | Χαράκτης (σημαδευτήρι) | 22 |
| 2 - 3 | Ὑψομετρικὸς χαράκτης (γράφτης) | 23 |
| 2 - 4 | Κέντρα (πόντες) γιὰ χάραξη | 26 |
| 2 - 5 | Πλάκες ἐφαρμογῆς | 29 |
| 2 - 6 | Διαβῆτες γιὰ χάραξη | 30 |


ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## Ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση


| Παράγρ. | | Σελίδα |
|---|---|---|
| 3 - 1 | Γενικὰ | 35 |
| 3 - 2 | Τραπέζι ἐργασίας (πάγκος) | 35 |
| 3 - 3 | Μέγγενες | 36 |
| | Ἡ μέγγενη τοῦ ἐφαρμοστῆ | 36 |
| | Ἡ μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ | 38 |
| | Ἡ μέγγενη γιὰ ἐργαλειομηχανὲς | 39 |
| | Τὰ μεγγενόπουλα | 39 |
| | Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὶς μέγγενες | 40 |
| 3 - 4 | Σφιγκτῆρες | 43 |


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## Ἐργαλεῖα γιὰ κρούση (σφυριὰ)


| | | |
|---|---|---|
| 4 - 1 | Εἴδη καὶ περιγραφὴ σφυριῶν | 45 |
| 4 - 2 | Πῶς χειριζόμαστε τὰ σφυριὰ | 47 |


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## Κοπτικὰ ἐργαλεῖα


| | | |
|---|---|---|
| 5 - 1 | Γενικὰ | 51 |
| 5 - 2 | Κοπίδια. Εἴδη καὶ περιγραφὴ κοπιδιῶν | 51 |
| | Πῶς χειριζόμαστε τὰ κοπίδια | 55 |
| | Ζουμπάδες | 59 |
| 5 - 3 | Πριόνια. Εἴδη καὶ περιγραφὴ πριονιῶν | 62 |
| | Ξυλοπρίονα | 68 |
| | Πῶς χειριζόμαστε τὰ πριόνια | 70 |
| 5 - 4 | Ψαλίδια. Εἴδη καὶ περιγραφὴ ψαλιδιῶν | 72 |
| | Πῶς χειριζόμαστε τὰ ψαλίδια | 73 |
| 5 - 5 | Κόφτες. Πένσες. Τσιμπίδια | 73 |
| 5 - 6 | Λίμες. Εἴδη καὶ περιγραφὴ λιμῶν | 76 |
| | Ἡ ὀδόντωση τῶν λιμῶν | 81 |
| | Ἄλλα εἴδη λιμῶν (τύπου Ἑλβετίας, στραβόλιμες, ράσπες) | 82 |
| | Πῶς διαλέγομε τὴν κατάλληλη λίμα | 83 |
| 5 - 7 | Πῶς χειριζόμαστε τὴ λίμα | 85 |


ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Παράγρ. Σελίδα

Γενικὲς ὁδηγίες . . . . . 94
5 - 8 Ξύστρες. Εἴδη καὶ περιγραφὴ ξυστρῶν . . . . . 97
Πῶς χειριζόμαστε τὶς ξύστρες . . . . . 98
5 - 9 Τρυπάνια. Εἴδη καὶ περιγραφὴ τρυπανιῶν. Πίνακες . . . . . 102
Πῶς χειριζόμαστε τὰ τρυπάνια . . . . . 108
5 - 10 Γλύφανα (ἀλεξουὰρ ἢ ράϊμπλες ἢ ρῆμες). Εἴδη καὶ περιγραφὴ γλυφάνων . . . . . 111
Παράλληλα γλύφανα . . . . . 113
Κωνικὰ γλύφανα . . . . . 116
5 - 11 Ἐργαλεῖα γιὰ κατασκευὴ κοχλιῶν καὶ περικοχλίων . . . . . 118
Συστήματα σπειρωμάτων. Πίνακες . . . . . 121
Πῶς χρησιμοποιοῦμε τοὺς Πίνακες . . . . . 139
Ἀσκήσεις γιὰ λύση . . . . . 141
5 - 12 Σπειροτόμοι (κολαοῦζα) . . . . . 141
Μανέλλες . . . . . 150
Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸ σπειροτόμο καὶ τὴ μανέλλα . . . . . 152
5 - 13 Βιδολόγοι (φιλιέρες) . . . . . 157

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

## Ἐργαλεῖα γιὰ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων

6 - 1 Γενικὰ . . . . . 165
6 - 2 Εἴδη καὶ περιγραφὴ κοχλιῶν καὶ περικοχλίων . . . . . 166
6 - 3 Κλειδιὰ καὶ κατσαβίδια . . . . . 170
Κλειδιὰ . . . . . 170
Κατσαβίδια . . . . . 176
Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὰ κλειδιὰ καὶ τὰ κατσαβίδια . . . . . 177

# ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

## Ὑλικά.

7 - 1 Γενικὰ γιὰ τὰ ὑλικὰ . . . . . 181
7 - 2 Λαμαρίνες (ἀτσαλολαμαρίνες) . . . . . 182
7 - 3 Ράβδοι (βέργες) . . . . . 190

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

Παράγρ. Σελίδα

7-4 Μορφοσίδηρος (προφίλ) . . . . . 192
7-5 Σύρματα . . . . . 195
7-6 Σωλῆνες . . . . . 195

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

## Διαμορφώσεις ἐν θερμῷ.

8-1 Γενικά . . . . . 197
8-2 Καμινευτήριο. Ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτηρίου . . . . . 200

8-3 Κοπή (κοπίδιασμα) . . . . . 209
8-4 Κάμψη (λύγισμα) . . . . . 212
8-5 Τράβηγμα . . . . . 216
Εἴδη καὶ τρόποι τραβηγμάτων . . . . . 216
Φύρα τῶν κομματιῶν κατὰ τὴν θέρμανση . . . . . 222
Ἕνας βασικὸς τρόπος τραβήγματος κομματιοῦ . . . . . 224
Τράβηγμα μὲ μηχανὴ (ἔλαστρο) . . . . . 228
Τράβηγμα καὶ κατασκευὴ σωλήνων χωρὶς ραφὴ . . . . . 229
8-6 Διόγκωση (μπάσιμο) . . . . . 232
Ὁλικὴ διόγκωση . . . . . 232
Μερικὴ διόγκωση . . . . . 235
8-7 Τρύπημα . . . . . 235
Ἐργαλεῖα τρυπήματος: ζουμπάδες . . . . . 237
Πῶς γίνεται τὸ τρύπημα . . . . . 237
8-8 Κατασκευὴ κοπιδιῶν . . . . . 239

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

## Διαμορφώσεις ἐν ψυχρῷ.

9-1 Γενικά . . . . . 245
9-2 Χάραξη ἢ σημάδεμα . . . . . 246
9-3 Κοπή (μέσα καὶ εἴδη κοπῆς) . . . . . 247
9-4 Κάμψη (λύγισμα) . . . . . 254
Κατασκευὴ σωλήνων μὲ ραφὴ . . . . . 256
Κάμψεις μὲ καμπτικὴ μηχανὴ (στράντζα) . . . . . 256
Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν στράντζα . . . . . 260
Κυκλικὴ κάμψη . . . . . 265
Κύλινδροι κάμψεως (ρόλλοι) . . . . . 266

ΕΘΝΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΔΙΟΥ 1954

Παράγρ. Σελίδα

Κάμψεις καὶ διαμορφώσεις μὲ κορδονιέρα . . . . . 269
Πῶς ἐνισχύομε τὰ χείλη σὲ κυλινδρικὸ δοχεῖο . . . . . 271
9 - 5 Τράβηγμα (ἐκλέπτυνση) . . . . . 273
9 - 6 Διόγκωση (μπάσιμο) . . . . . 275
9 - 7 Τρύπημα . . . . . 276
Τρύπημα μὲ ζουμπᾶ χεριοῦ . . . . . 279
Τρύπημα μὲ κοπτικὰ ἐργαλεῖα πρέσσας . . . . . 280

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

## Ἐργασίες σὲ σωληνώσεις.

10 - 1 Γενικὰ . . . . . 283

10 - 2 Ἐξαρτήματα σωληνώσεων . . . . . 283
Φλάντζες . . . . . 284
Κοχλιωτὰ ἐξαρτήματα . . . . . 286
10 - 3 Ἐργαλεῖα . . . . . 292
Ἐργαλεῖα γιὰ τὴν κάμψη τῶν χαλυβδοσωλήνων . . . . . 296

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

## Συνδέσεις.

11 - 1 Κοχλιωτὲς συνδέσεις (κοχλιοσυνδέσεις) . . . . . 301
Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῶν κοχλιοσυνδέσεων . . . 302
Ἀσφάλιση τῶν κοχλιοσυνδέσεων . . . . . 303
11 - 2 Συνδέσεις μὲ ἥλους (καρφωτὲς ἢ περτσινωτὲς) . . . . . 304
Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῶν καρφωτῶν συνδέσεων . 305
Ἡλώσεις . . . . . 305
Ἐλατωματικὸ κάρφωμα καὶ αἰτίες ποὺ τὸ δημιουργοῦν . . . . 308
11 - 3 Συνδέσεις θηλειαστὲς . . . . . 313
Παραδείγματα θηλειαστῆς συνδέσεως . . . . . 314
Θηλειαστὴ ἐνίσχυση στὰ χείλη διαφόρων δοχείων . . . . . 316
Συρματοενίσχυση χειλέων . . . . . 320

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

## Συγκολλήσεις.

12 - 1 Γενικὰ . . . . . 324

ΕΘΝΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Παράγρ. Σελίδα

12 - 2 Ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις (μαλακὲς καὶ σκληρὲς) . . . . . 325
1. Μαλακὲς συγκολλήσεις - κασσιτεροσυγκόλληση . . . . . 326
2. Σκληρὲς συγκολλήσεις . . . . . 336
12 - 3 Αὐτογενεῖς συγκολλήσεις . . . . . 340
Καμινοσυγκόλληση (συγκόλληση μὲ βράση) . . . . . 340
12 - 4 Συγκολλήσεις μὲ φλόγα ὀξυγόνου - ἀσετυλίνης (ὀξυγονοσυγκολλήσεις) . . . . . 343
Ἀσετυλίνη. Συσκευὲς καὶ φιάλες ἀσετυλίνης . . . . . 343
Ὀξυγόνο. Συσκευὲς καὶ φιάλες ὀξυγόνου . . . . . 347
Μανόμετρα καὶ ἐκτονωτὴς . . . . . 349
Πῶς λειτουργοῦν οἱ φιάλες κατὰ τὶς συγκολλήσεις . . . . . 355
Πυροκόφτης . . . . . 364
Βοηθητικὰ ἐξαρτήματα καὶ ἐργαλεῖα γιὰ ὀξυγονοσυγκολλήσεις 366
Προετοιμασία καὶ ἐκτέλεση ὀξυγονοσυγκολλήσεων . . . . . 367
Ἐκτέλεση. Τί πρέπει νὰ γνωρίζῃ ὁ ὀξυγονοσυγκολλητὴς . . . 368

Ἐλαττώματα ὀξυγονοσυγκολλήσεων . . . . . 372
Θερμιτοσυγκόλληση . . . . . 374

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

## Ἠλεκτροσυγκολλήσεις.

13 - 1 Γενικὰ . . . . . 376
13 - 2 Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο . . . . . 377
Δημιουργία τόξου καὶ τήξη τοῦ μετάλλου . . . . . 377
Ἠλεκτρόδια . . . . . 381
Προστασία τῶν συγκολλητῶν . . . . . 382
Τράπεζα συγκολλητῆ καὶ τρόπος συνδέσεως τῶν καλωδίων . . 384
Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση . . . . . 387
Συγκόλληση κατὰ σημεῖα. Ἠλεκτροπόντα . . . . . 388
13 - 3 Ἠλεκτρορραφὴ . . . . . 393
Ἠλεκτροσυγκολλήσεις ἄκρων . . . . . 394
Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀδρανῆ ἀέρια . . . . . 396
Κοπὴ μὲ ἠλεκτρόδιο . . . . . 396

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

## Ἐπιμετάλλωση μὲ πιστόλι.

14 - 1 Πῶς γίνεται καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται . . . . . 397

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

Παράγρ. Σελίδα

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

# Χυτήριο.


15 - 1 Γενικὰ . . . . . 400
15 - 2 Τύπωμα . . . . . 400
Χῶμα χυτηρίων . . . . . 401
Πρότυπα (μοδέλλα) . . . . . 403
Πλαίσια (παντέφια ἢ κάσσες) . . . . . 405
Πῶς γίνεται τὸ τύπωμα . . . . . 407
Τύπωμα στὸ δάπεδο . . . . . 414
Περιστροφικὸ τύπωμα (τύπωμα μὲ τρεσσὰ) . . . . . 417
15 - 3 Λειώσιμο χυτοσιδήρου καὶ γέμισμα ἀποτυπωμάτων . . . . . 424
Πῶς λειτουργεῖ ὁ φοῦρνος . . . . . 426
15 - 4 Χύτευση μὲ πίεση . . . . . 430
15 - 5 Φυγοκεντρικὴ χύτευση . . . . . 432
15 - 6 Μεταλλουργία σκόνης μετάλλων . . . . . 433


ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

ΛΑΡΝΑΚΑ ΚΥΠΡΟΣ 1954

## ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

# Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

1. Στὸ πρῶτο μέρος τῆς «Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας» περιγράφονται *τὰ ἐργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὸ ἐφαρμοστήριο*. Εἶναι τὰ ἁπλὰ ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ. Ἀνάλογα μὲ τὴν ἐργασία ποὺ κάνει τὸ καθένα, τὸ κατατάσσομε σὲ μία ἀπὸ τὶς κατηγορίες ποὺ περιγράφομε πιὸ κάτω.

2. Τὰ ἐργαλεῖα εἶναι οἱ ἀπαραίτητοι βοηθοὶ καὶ καλοὶ φίλοι τοῦ τεχνίτη. Πρέπει γι' αὐτὸ νὰ τὰ μεταχειριζόμαστε μὲ προσοχή, καὶ νὰ τὰ διατηροῦμε καθαρὰ καὶ λιπασμένα (λαδωμένα). Κάθε τεχνίτης πρέπει νὰ ξέρη πότε καὶ πῶς θὰ χρησιμοποιήση τὸ κάθε ἐργαλεῖο ἂν θέλη νὰ κάμη καλὰ τὴ δουλειά του καὶ νὰ προφυλάξη τὰ ἐργαλεῖα, τὸν ἑαυτό του καὶ τὸ ἔργο του ἀπὸ ζημιές.

3. Ἡ καλὴ καὶ ὀρθὴ χρήση τῶν ἐργαλείων ἔχει κι' ἕνα ἄλλο σκοπό. Μπορεῖ νὰ προφυλάξη τὸν τεχνίτη ἀπὸ ἀτυχήματα, τραυματισμοὺς κλπ. Πολλὰ ἀπὸ τὰ καθημερινά, ἀλλὰ ἀκόμα κι' ἀπὸ τὰ πιὸ ἀσυνήθιστα ἀτυχήματα ποὺ παθαίνουν οἱ τεχνίτες, συμβαίνουν γιατὶ ὁ τεχνίτης δὲν χρησιμοποιεῖ σωστὰ καὶ μὲ προσοχὴ τὰ ἐργαλεῖα ποὺ δουλεύει. Ἐπίσης, εἶναι εὔκολο νὰ καταλάβωμε πῶς ὁ τεχνίτης δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιῆ χαλασμένα ἢ μισοσπασμένα ἐργαλεῖα, γιατί, ὅπως εἶναι φανερό, κάπου θὰ κάνη ζημιά.

4. Ἐργαλεῖα, φυσικά, ἔχομε πολλῶν, πάρα πολλῶν εἰδῶν. Στὶς παρακάτω σελίδες θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ κυριότερα, τὰ βασικὰ καὶ τὰ πιὸ ἀναγκαῖα. Καὶ ὅταν ξέρωμε τὰ βασικὰ καὶ κύρια ἐργαλεῖα, μποροῦμε μὲ τὴ δουλειὰ στὸ ἐργαστήριο νὰ προ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

χωρήσωμε μαθαίνοντας καὶ ἀναγνωρίζοντας καὶ τὰ ὑπόλοιπά.

5. Τὰ ἐργαλεῖα τοῦ τεχνίτη, ἀνάλογα μὲ τὴ δουλειὰ γιὰ τὴν ὁποία τὰ χρησιμοποιοῦμε, διαιροῦνται σὲ 5 μεγάλες κατηγορίες:

—*Ἐργαλεῖα γιὰ χάραξη,*
—*Ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση,*
—*Ἐργαλεῖα γιὰ κρούση,*
—*Ἐργαλεῖα κοπτικά,*
—*Ἐργαλεῖα γιὰ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων.*

6. Θὰ ἐξετάσωμε ὅλες αὐτὲς τὶς ὁμάδες ἐργαλείων, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὴν πρώτη.

Πρὶν ὅμως προχωρήσωμε σ' αὐτὴν τὴν ἐξέταση, ποὺ ἀποτελεῖ καὶ τὸ κύριο μέρος τοῦ βιβλίου μας, θὰ ποῦμε λίγα λόγια γιὰ τὶς μονάδες μετρήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

# ΜΟΝΑΔΕΣ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 1·1 Γενικά.

Τόσο στὴ τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ ὅσο καὶ στὴν καθημερινὴ ζωή, γιὰ νὰ μετρήσωμε διαστάσεις (λ. χ. ὕψος, πλάτος ἢ μῆκος) χρησιμοποιοῦμε δύο συστήματα μονάδων:

*τὸ μετρικό*, ποὺ λέγεται καὶ *δεκαδικό*, ἢ *γαλλικό*, καὶ ποὺ βασίζεται στὸ μέτρο καὶ στὶς ὑποδιαιρέσεις του, καὶ

*τὸ ἀγγλοσαξωνικό*, ποὺ βασίζεται στὴ γυάρδα καὶ στὶς ὑποδιαιρέσεις της.

### 1·2 Μετρικὸ (δεκαδικὸ ἢ γαλλικὸ) σύστημα.

Τὸ μετρικὸ σύστημα χρησιμοποιεῖται κυρίως στὶς χῶρες τῆς Ἠπειρωτικῆς Εὐρώπης.

Τὸ μέτρο ὑποδιαιρεῖται σὲ δεκατόμετρα, τὰ δεκατόμετρα σὲ ἑκατοστόμετρα, καὶ τὰ ἑκατοστόμετρα σὲ χιλιοστόμετρα. Γιὰ λεπτότερες μετρήσεις χρειαζόμαστε καὶ δέκατα, ἑκατοστὰ ἢ καὶ χιλιοστὰ ἀκόμη τοῦ χιλιοστοῦ. Ὁ Πίνακας 1 (σελ. 14) μᾶς δίνει τὶς διάφορες αὐτὲς ὑποδιαιρέσεις.

Καθὼς βλέπομε σ' αὐτὸν τὸν Πίνακα, κάθε ἀριθμὸς τοῦ μέτρου εἶναι πολλαπλάσιο ἢ ὑποπολλαπλάσιο τοῦ δέκα (10) καὶ γι' αὐτὸ ὅλο τὸ σύστημα ποὺ βασίζεται στὸ μέτρο λέγεται καὶ *δεκαδικὸ σύστημα*.

Τὸ δεκαδικὸ τοῦτο σύστημα εἶναι εὐκολόχρηστο, γιατὶ μ' αὐτὸ μποροῦμε νὰ μετατρέψωμε πολὺ εὔκολα μεγαλύτερες ὑποδιαιρέσεις τοῦ μέτρου σὲ μικρότερες ἢ μικρότερες σὲ μεγαλύτερες. Γιὰ μετατροπὲς ἀπὸ τὶς μεγαλύτερες στὶς ἀμέσως μικρότερες ὑποδιαιρέσεις δὲν ἔχομε παρὰ νὰ πολλαπλασιάσωμε ἐπὶ 10. Καὶ ἀν-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1

## Τὸ μέτρο καὶ οἱ ὑποδιαιρέσεις του.

| Μέτρα m | Δεκατόμετρα ἢ παλάμες dm | Ἑκατοστόμετρα ἢ πόντοι cm | Χιλιοστόμετρα ἢ χιλιοστὰ mm | Δεκάκις χιλιοστὰ τοῦ μέτρου ἢ δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου | Ἑκατοντάκις χιλιοστὰ τοῦ μέτρου ἢ ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου | Ἑκατομμυριοστὰ τοῦ μέτρου ἢ χιλιοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου ἢ μικρὰ μ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 |
| — | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 | 100000 |
| — | — | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 |
| — | — | — | 1 | 10 | 100 | 1000 |
| — | — | — | — | 1 | 10 | 100 |

τίστροφα, γιὰ μετατροπὲς ἀπὸ τὶς μικρότερες στὶς ἀμέσως μεγαλύτερες, δὲν ἔχομε παρὰ νὰ διαιρέσωμε διὰ 10.

Π.χ. γιὰ νὰ μετατρέψω 12 ἑκατοστόμετρα σὲ χιλιοστόμετρα θὰ πολλαπλασιάσω τὸ 12 ἐπὶ 10.

Δηλαδὴ 12 cm × 10 = 120 mm

Γιὰ νὰ μετατρέψω 1 500 mm σὲ ἑκατοστόμετρα θὰ διαιρέσω τὸ 1 500 διὰ 10, σὲ δεκατόμετρα θὰ διαιρέσω διὰ 100, σὲ μέτρα διὰ 1 000.

Καὶ τότε θὰ ἔχω 1 500 mm : 10 = 150 cm
1 500 mm : 100 = 15 dm καὶ
1 500 mm : 1 000 = 1,5 m.

***Ἀσκήσεις***

*1.* Τὰ 2,42 μέτρα μὲ πόσα χιλιοστόμετρα εἶναι ἴσα;

*2.* Τὰ 430 ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσα χιλιοστόμετρα εἶναι ἴσα;

*3.* Τὰ 4 200 δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσα ἑκατοστόμετρα εἶναι ἴσα;

*4.* Τὰ 5,25 μέτρα μὲ πόσα ἑκατοστόμετρα εἶναι ἴσα;

*5.* Τὰ 14 χιλιοστόμετρα μὲ πόσα ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου εἶναι ἴσα;

ΔΡΑΧΜΑ ΣΥΓΚΛΟΝΟΥ 1954

6. Τὰ 32 χιλιοστόμετρα μὲ πόσα δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου εἶναι ἴσα;

7. Τὰ 5 354 ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσα ἑκατοστόμετρα εἶναι ἴσα;

8. Τὰ 4 305 δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσες παλάμες εἶναι ἴσα;

## 1·3 Ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα.

Τὸ Ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα χρησιμοποιεῖται πιὸ πολὺ στὴν Ἀγγλία καὶ στὴν Βόρειο Ἀμερική. Εἴπαμε ὅτι αὐτὸ βασίζεται στὴ γυάρδα καὶ στὶς ὑποδιαιρέσεις της.

Ἡ γυάρδα εἶναι ἴση μὲ 0,914 m καὶ διαιρεῖται σὲ τρία πόδια. Τὸ πόδι εἶναι ἴσο μὲ 0,305 m καὶ διαιρεῖται σὲ 12 ἴντσες. Ἡ γυάρδα λοιπὸν ἔχει 36 ἴντσες. Κάθε ἴντσα εἶναι ἴση μὲ 0,0254 m, δηλαδή, μὲ 2,54 cm ἢ 25,4 mm. Μὰ ἐκτὸς ἀπὸ τὶς παραπάνω *ἀκέραιες ὑποδιαιρέσεις τῆς γυάρδας* ἔχομε τὶς *κλασματικὲς* καὶ τὶς *δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας*. Οἱ ὑποδιαιρέσεις αὐτὲς μᾶς χρησιμεύουν γιὰ νὰ μετροῦμε διαστάσεις μικρότερες ἀπὸ τὴν ἴντσα.

Τὰ σύμβολα τῆς ἴντσας εἶναι in ἢ ″. Π.χ ὅταν θέλωμε νὰ γράψωμε 10 ἴντσες, γράφομε 10 in ἢ 10 ″

### *Κλασματικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας.*

Γιὰ μέτρηση διαστάσεων ποὺ εἶναι μικρότερες ἀπὸ τὴν ἴντσα, διαίρεσαν τὴν ἴντσα σὲ 64 ἴσα μέρη. Καὶ ἔτσι σχημάτισαν κλάσματα ποὺ ἔχουν παρονομαστὴ τὸ 2, τὸ 4, τὸ 8, τὸ 16, τὸ 32 καὶ τὸ 64.

Ἔτσι ἔχομε: $\frac{1''}{64}$, $\frac{5''}{32}$, $\frac{7''}{16}$, $\frac{3''}{8}$, $\frac{3''}{4}$, $\frac{1''}{2}$.

Μὲ τὴν βοήθεια τέτοιων κλασμάτων προσδιορίζομε ἀριθμητικὰ τὶς διαστάσεις ποὺ εἶναι μικρότερες ἀπὸ τὴν ἴντσα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

***Δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας.***

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς κλασματικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας πολλὲς φορὲς θὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τὶς δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις της, δηλαδή, θὰ χρειασθοῦμε ἀντὶ νὰ χρησιμοποιήσωμε κλάσμα, νὰ χρησιμοποιήσωμε δεκαδικὸ ἀριθμό. Αὐτὸ τὸ κάμομε:

—ὅταν ἡ διάσταση ποὺ μετροῦμε ἢ θέλομε νὰ ἐκφράσωμε εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὸ 1/64″

—ὅταν ἡ διάσταση δὲν εἶναι ἀκριβῶς ἴση μὲ ἕνα ἀπὸ τὰ παραπάνω κλάσματα τῆς ἴντσας ὥστε νὰ μπορῆ νὰ ἐκφρασθῆ μ' ἕνα ἀπ' αὐτά,

—ὅταν ἡ διάσταση ποὺ μετροῦμε, ἂν καὶ μπορῆ νὰ ἐκφρασθῆ μὲ ἕνα ἀπὸ τὰ παραπάνω κλάσματα, ἐν τούτοις εἶναι καλύτερο, γιὰ διαφόρους λόγους, νὰ ἐκφρασθῆ μὲ δεκαδικὸ ἀριθμό.

Γιὰ νὰ μετατρέψωμε, τώρα, ἕνα κλάσμα τῆς ἴντσας σὲ δεκαδικό, διαιροῦμε τὸν ἀριθμητὴ τοῦ κλάσματος διὰ τοῦ παρονομαστοῦ.

$$\text{Π.χ. } \frac{1''}{2} = 1 : 2 = 0{,}5'', \quad \text{ἢ} \quad \frac{5''}{16} = 5 : 16 = 0{,}3125''$$

Ἀντίστροφα, μποροῦμε νὰ μετατρέψωμε τὶς ἀντίστοιχες δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας σὲ κλάσματα μὲ παρονομαστὴ 64 ἢ 32 ἢ 16 ἢ 8 ἢ 4 ἢ 2. Γιὰ νὰ κάμωμε τὴ μετατροπὴ αὐτὴ μετατρέπομε τὸν δεκαδικὸ σὲ κλάσμα καὶ τὸ ἁπλοποιοῦμε. Τὸ πῶς γίνεται αὐτὸ τὸ μαθαίνομε στὴν πρακτικὴ ἀριθμητική. Ὑπάρχει, ὅμως, καὶ ἕνας πρακτικότερος τρόπος, κι' αὐτὸς εἶναι ὁ ἑξῆς: Πολλαπλασιάζομε τὸν δεκαδικὸ ἐπὶ 64/64, δηλαδή, τὴν μονάδα. Μὲ τὸν πολλαπλασιασμὸ αὐτὸν δὲν μεταβάλλεται ἡ ἀξία τοῦ δεκαδικοῦ. Ἔτσι ἂν μετὰ τὸν πολλαπλασιασμὸ βγῆ ἀκέραιος ἀριθμητής, ἔχομε ἕνα κλάσμα μὲ παρονομαστὴ 64. Καὶ ἂν αὐτὸ τὸ κλάσμα μπορῆ νὰ ἁπλοποιηθῆ τότε τὸ ἁπλοποιοῦμε. Ἂν ὁ ἀριθμητὴς δὲν βγῆ ἀκέραιος τοῦτο σημαίνει πὼς ὁ δεκαδικὸς αὐτὸς δὲν μπορεῖ νὰ

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

μετατραπῆ σὲ κλάσμα τῆς ἴντσας μὲ τοὺς γνωστοὺς παρονομαστὰς (δηλ. 2, 4, 8, 16, 32, 64).

Π.χ. $0{,}1875'' = 0{,}1875 \times \frac{64}{64} = \frac{0{,}1875 \times 64}{64} = \frac{12}{64} = \frac{3}{16}''$.

***Ἀσκήσεις:***

*1.* Νὰ μετατραποῦν σὲ δεκαδικοὺς τῆς ἴντσας τὰ κλάσματα $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{4}''$, $\frac{5}{16}''$, $\frac{7}{8}''$, $\frac{3}{4}''$

*2.* Νὰ μετατραποῦν σὲ κλάσματα τῆς ἴντσας οἱ δεκαδικοὶ 0,250″, 0,125″, 0,5625″, 0,9375″

## 1·4 Σχέση μετρικοῦ καὶ ἀγγλοσαξωνικοῦ συστήματος.

Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ χρησιμοποιοῦμε καὶ τὰ δύο συστήματα μετρήσεως. Γιὰ νὰ μετρήσωμε διαστάσεις μὲ τὸ μετρικὸ (γαλλικὸ ἢ δεκαδικὸ) σύστημα, χρησιμοποιοῦμε τὸ χιλιοστόμετρο καὶ τὶς ὑποδιαιρέσεις του. Ἐνῶ χρησιμοποιοῦμε τὴν ἴντσα καὶ τὶς ὑποδιαιρέσεις της ὅταν θέλωμε νὰ μετρήσωμε μὲ τὸ ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα. Γι' αὐτὸ τόσο τὸ *χιλιοστόμετρο* ὅσο καὶ ἡ *ἴντσα* λέγονται *μηχανουργικὲς μονάδες μετρήσεως*.

Στὴν πράξη θὰ βρεθοῦμε στὴν ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τὸ μετρικὸ καὶ τὸ ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα. Γι' αὐτὸ πρέπει νὰ ξέρωμε *ποιὰ σχέση ὑπάρχει μεταξύ τους*, δηλαδὴ πῶς θὰ μετατρέπωμε ἴντσες ἢ τὶς ὑποδιαιρέσεις τους σὲ χιλιοστόμετρα καὶ χιλιοστόμετρα ἢ τὶς ὑποδιαιρέσεις τους σὲ ἴντσες.

Ξέρομε πὼς 1 ἴντσα εἶναι ἴση μὲ 25,4 mm καὶ πὼς 1 χιλιοστόμετρο εἶναι ἴσο περίπου μὲ 0,03937 τῆς ἴντσας, δηλαδή, $1'' = 25{,}4$ mm καὶ 1 mm $= 0{,}03937''$...

Γιὰ νὰ μετατρέπωμε λοιπόν, ἴντσες σὲ χιλιοστόμετρα θὰ πολλαπλασιάζωμε τὶς ἴντσες ἐπὶ 25,4. Γιὰ νὰ μετατρέπωμε χιλιοστόμετρα σὲ ἴντσες θὰ πολλαπλασιάζωμε τὰ χιλιοστόμετρα ἐπὶ 0,03937 ἢ καλύτερα θὰ διαιροῦμε τὰ χιλιοστόμετρα διὰ 25,4.

Π.χ. ἂν θέλωμε νὰ μετατρέψωμε 1/8 τῆς ἴντσας, σὲ χιλιο-



ΔΑΡΙΝΑ ΣΥΓΓΡΑΦΟΥ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

### Μετατροπὴ κλασμάτων ἴντσας σὲ δεκαδικοὺς ἴντσας καὶ χιλιοστόμετρα.

| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| ΙΝΤΣΕΣ | | ΧΙΛΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ | ΙΝΤΣΕΣ | | ΧΙΛΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ |
| Κλάσμα | Δεκαδικὸς | | Κλάσμα | Δεκαδικὸς | |
| 1/64 | 0,016 | 0,397 | 9/32 | 0,281 | 7,144 |
| 1/32 | 0,031 | 0,794 | 19/64 | 0,297 | 7,540 |
| 3/64 | 0,047 | 1,191 | 5/16 | 0,312 | 7,937 |
| 1/16 | 0,062 | 1,587 | 21/64 | 0,328 | 8,334 |
| 5/64 | 0,078 | 1,984 | 11/32 | 0,344 | 8,731 |
| 3/32 | 0,094 | 2,381 | 23/64 | 0,359 | 9,128 |
| 7/64 | 0,109 | 2,778 | 3/8 | 0,375 | 9,525 |
| 1/8 | 0,125 | 3,175 | 25/64 | 0,391 | 9,921 |
| 9/64 | 0,141 | 3,572 | 13/32 | 0,406 | 10,319 |
| 5/32 | 0,156 | 3,969 | 27/64 | 0,422 | 10,715 |
| 11/64 | 0,172 | 4,365 | 7/16 | 0,438 | 11,112 |
| 3/16 | 0,188 | 4,762 | 29/64 | 0,453 | 11,509 |
| 13/64 | 0,203 | 5,159 | 15/32 | 0,469 | 11,906 |
| 7/32 | 0,219 | 5,556 | 31/64 | 0,484 | 12,303 |
| 15/64 | 0,234 | 5,953 | 1/2 | 0,500 | 12,700 |
| 1/4 | 0,250 | 6,350 | 33/64 | 0,516 | 13,097 |
| 17/64 | 0,266 | 6,747 | 17/32 | 0,531 | 13,493 |

ΕΘΝΙΚΗ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑ 1954

(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα).

| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| ΙΝΤΣΕΣ | | ΧΙΛΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ | ΙΝΤΣΕΣ | | ΧΙΛΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ |
| Κλάσμα | Δεκαδικὸς | | Κλάσμα | Δεκαδικὸς | |
| 35/64 | 0,547 | 13,890 | 25/32 | 0,781 | 19,843 |
| 9/16 | 0,562 | 14,287 | 51/64 | 0,797 | 20,240 |
| 37/64 | 0,578 | 14,684 | 13/16 | 0,812 | 20,637 |
| 19/32 | 0,594 | 15,081 | 53/64 | 0,828 | 21,034 |
| 39/64 | 0,609 | 15,478 | 27/32 | 0,844 | 21,431 |
| 5/8 | 0,625 | 15,875 | 55/64 | 0,859 | 21,828 |
| 41/64 | 0,641 | 16,272 | 7/8 | 0,875 | 22,225 |
| 21/32 | 0,656 | 16,668 | 57/64 | 0,891 | 22,622 |
| 43/64 | 0,672 | 17,065 | 29/32 | 0,906 | 23,01 |
| 11/16 | 0,688 | 17,462 | 59/64 | 0,922 | 23,415 |
| 45/64 | 0,703 | 17,859 | 15/16 | 0,938 | 23,812 |
| 23/32 | 0,719 | 18,256 | 61/64 | 0,953 | 24,209 |
| 47/64 | 0,734 | 18,653 | 31/32 | 0,969 | 24,606 |
| 3/4 | 0,750 | 19,050 | 63/64 | 0,984 | 24,903 |
| 49/64 | 0,766 | 19,447 | 64/64 | 1,000 | 25,400 |

στόμετρα ἢ 1 3/4 τῆς ἴντσας ἢ 0,375 τῆς ἴντσας θὰ ἔχωμε:

$$\frac{1}{8}'' = \frac{1}{8} \times 25{,}4 = \frac{25{,}4}{8} = 3{,}175 \text{ mm ἢ}$$

$$1\frac{3}{4}'' = \frac{7}{4} \times 25{,}4 = \frac{177{,}8}{4} = 44{,}45 \text{ mm ἢ}$$

$$0{,}375'' = 0{,}375 \times 25{,}4 = 9{,}525 \text{ mm.}$$

Ἄς ποῦμε τώρα πῶς ἔχομε νὰ μετατρέψωμε σὲ ἴντσες τὰ (α) 6,35 mm, (β) 4,762 mm, (γ) 3,175 mm.

Θὰ ἔχωμε:

(α) $6,35 \times 0,03937 = 0,25''$ ἢ $6,35 : 25,4 = 0,25''$

(β) $4,762 \times 0,03937 = 0,1875''$ ἢ $4,762 : 25,4 = 0,1875''$

(γ) $3,175 \times 0,03937 = 0,125''$ ἢ $3,175 : 25,4 = 0,125''$.

Καθὼς βλέπομε τ' ἀποτελέσματα βρέθηκαν σὲ δεκαδικοὺς τῆς ἴντσας. Ἄν θέλωμε τώρα νὰ μετατρέψωμε τοὺς δεκαδικοὺς αὐτοὺς σὲ κλάσματα τῆς ἴντσας, πρέπει, ὅπως εἴπαμε παραπάνω, νὰ πολλαπλασιάσωμε καθένα ἀπ' αὐτοὺς ἐπὶ 64/64. Ἔτσι, ἂν θέλωμε νὰ μετατρέψωμε σὲ κλάσμα τὸ 0,125'' ποὺ ἔχομε στὸ (γ) παράδειγμα παραπάνω, θὰ ἔχωμε:

$$0,125 \times \frac{64}{64} = \frac{0,125 \times 64}{64} = \frac{8}{64} = \frac{4}{32} = \frac{2}{16} = \frac{1''}{8}$$

***Γενικὲς ἀσκήσεις:***

*1.* Πόσες ἴντσες εἶναι τὰ 14,28 mm; Τὸ ἀποτέλεσμα νὰ δοθῆ σὲ δεκαδικὸ καὶ σὲ κλάσμα ποὺ νὰ ἔχη παρονομαστὴ ἕνα ἀπὸ τοὺς παρονομαστὰς τῶν κλασματικῶν διαιρέσεων τῆς ἴντσας.

*2.* Πόσα χιλιοστόμετρα εἶναι τὰ 9/32''.

*3.* Πόσα χιλιοστόμετρα εἶναι οἱ 47 ἴντσες καὶ 5/16''.

Τὰ ἀποτέλεσματα νὰ δοθοῦν σὲ μέτρα, δεκατόμετρα, ἑκατοστόμετρα καὶ χιλιοστόμετρα.

*4.* Σὲ μιὰ τρύπα διαμέτρου 3/8'' θέλομε νὰ περάσωμε ἕνα ἀξονάκι διαμέτρου 10,5 mm. Θὰ περνᾶ τὸ ἀξονάκι στὴ τρύπα καὶ γιατί;

*5.* Ἔχομε δύο τρυπάνια: τὸ ἕνα ἔχει διάμετρο 7/32'' καὶ τὸ ἄλλο 15/64''. Ποιὸ ἀπὸ τὰ δύο εἶναι μεγαλύτερο καὶ πόσο διαφέρει τὸ ἕνα ἀπὸ τὸ ἄλλο; Τὸ ἀποτέλεσμα νὰ δοθῆ σὲ κλάσμα τῆς ἴντσας, σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας καὶ σὲ χιλιοστόμετρα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 2

# ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΧΑΡΑΞΗ (ΣΗΜΑΔΕΜΑ)

## 2·1 Γενικά.

Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ ἔχομε εἰδικὰ ἐργαλεῖα γιὰ νὰ χαράζωμε, νὰ σημαδεύωμε δηλαδὴ πάνω στὸ ὑλικὸ μὲ τὸ ὁποῖο θέλομε νὰ κάμωμε ἕνα κομμάτι μηχανῆς.

Τί εἶναι ὅμως χάραξη;

Ὅταν λέμε χάραξη ἢ σημάδεμα ἐννοοῦμε τὴ μεταφορὰ διαστάσεων ἀπὸ ἕνα σχέδιο ἢ καὶ ἀπὸ τὸ μυαλό μας στὸ κομμάτι ποὺ πρόκειται νὰ κατεργασθοῦμε. Τὰ χαραγμένα σημάδια μᾶς δείχνουν τὰ σημεῖα, στὰ ὁποῖα πρέπει νὰ κόψωμε ἕνα κομμάτι, ὡς ποιὸ σημεῖο θὰ ἀφαιρέσωμε ὑλικό, σὲ ποιὸ σημεῖο θὰ ἀνοίξωμε μιὰ τρύπα κλπ.

Στὸ σημάδεμα πρέπει νὰ δίνωμε ἰδιαίτερη σημασία καὶ μεγάλη προσοχή. Ἕνα καλὸ καὶ προσεκτικὸ σημάδεμα ἐκτὸς ἀπὸ τὸ ὅτι μᾶς ἐξοικονομεῖ χρόνο στὴν κατεργασία, μᾶς ἐξασφαλίζει ἀκόμη καὶ ἀκρίβεια στὴν κατασκευή.

Προτοῦ ἀρχίσωμε τὸ σημάδεμα προετοιμάζομε τὸ κομμάτι.

Ἀλείφομε πρῶτα τὶς ἐπιφάνειες μὲ κατάλληλο ὑλικὸ γιὰ νὰ διακρίνωνται οἱ γραμμὲς ποὺ θὰ χαράξωμε ἀμέσως ἔπειτα. Ἡ πιὸ πρόχειρη προετοιμασία γιὰ ἀκατέργαστες ἐπιφάνειες εἶναι νὰ τὶς ἀλείψωμε μὲ κιμωλία. Γιὰ νὰ διατηρηθοῦν οἱ γραμμὲς πιὸ πολὺ χρησιμοποιοῦμε διάλυση νεροῦ μὲ στουπέτσι ἢ τσίγκο. Ὅταν ἔχωμε νὰ χαράξωμε κατεργασμένες ἐπιφάνειες, δὲν χρησιμοποιοῦμε τὰ παραπάνω ὑλικά, δηλαδή, κιμωλία, στουπέτσι ἢ τσίγκο, ἀλλὰ διάλυση νεροῦ μὲ γαλαζόπετρα.

Ἔτσι, ἀφοῦ προετοιμάσωμε τὴν ἐπιφάνεια τοῦ μετάλλου ποὺ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

πρόκειται νὰ κατεργασθοῦμε, εἴμαστε ἕτοιμοι νὰ προχωρήσωμε στὸ σημάδεμα.

Γιὰ τὸ σημάδεμα (χάραξη) χρησιμοποιοῦμε διάφορα ἐργαλεῖα. Ἀπ' αὐτὰ τὰ πιὸ σημαντικὰ εἶναι τὰ ἑξῆς:

## Χαράκτης (σημαδευτῆρι).

Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸ (σχ. 2·2 α) εἶναι μιὰ λεπτὴ ράβδος ἀπὸ ἀτσάλι* ποὺ καταλήγει σὲ μύτη, μὲ τὴν ὁποία σύρομε γραμμές.

**Σχ. 2·2 α. Σημαδευτήρι.**

Τὸ σῶμα τοῦ χαράκτη εἶναι ἀπὸ μαλακὸ ἀτσάλι, ἐνῶ ἡ μύτη εἶναι βαμμένη** γιὰ νὰ μὴ χαλᾶ εὔκολα. Ὅταν χρησιμοποιοῦμε τὸ σημαδευτῆρι, μὲ τὴ βοήθεια πάντοτε μιᾶς ρίγας ἢ γωνιᾶς, πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε νὰ γέρνη λίγο καὶ νὰ τὸ σύρωμε πρὸς τὸ μέρος ποὺ γέρνει, ὅπως ἀκριβῶς δείχνει τὸ τόξο στὸ σχῆμα 2·2β.

Γιὰ τὶς ρίγες, τὶς γωνίες καὶ ἄλλα ὄργανα μετρήσεως, ὅπως π.χ. τὰ παχύμετρα, τὰ μικρόμετρα, θὰ μιλήσωμε σὲ ἄλλο μέρος τῆς «Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας» καὶ μάλιστα στὸ κεφάλαιο: «Ὄργανα μετρήσεως».

---

* Γιὰ τὰ ἀτσάλια γίνεται λόγος στὸ βιβλίο τὰ «Ὑλικά».

** Συχνότατα θὰ συναντήσωμε ἢ θὰ ἀκούσωμε φράσεις ὅπως «ἀτσάλι βαμμένο», «βαφὴ τοῦ ἀτσαλιοῦ», «ἐπαναφορὰ τοῦ ἀτσαλιοῦ». Μὲ τὴ *βαφὴ* σκληρύνεται τὸ ἀτσάλι. Μὲ τὴν *ἐπαναφορὰ* ἐξομαλύνεται ἡ σκληρότητα καὶ ἐλαττώνεται λιγάκι. Περισσότερα γι' αὐτὰ θὰ μάθωμε στὸ βιβλίο τὰ «Ὑλικά».

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 2·2 β. Σημάδεμα.

## 2·3 Ὑψομετρικὸς χαράκτης (γράφτης).

Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸ εἶναι μιὰ συσκευὴ (σχ. 2·3 α) ποὺ τὴν χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ σημαδεύωμε διάφορα ἀκατέργαστα κομμάτια. Στὸ σημάδεμα αὐτὸ μᾶς βοηθᾶ καὶ ἡ πλάκα ἐφαρμογῆς. Γιὰ τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς θὰ μιλήσωμε παρακάτω (2·5, βλέπε καὶ σχ. 2·5 α).

Τὸν ὑψομετρικὸ χαράκτη χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη γιὰ νὰ ἐλέγξωμε κομμάτια ποὺ εἶναι δεμένα ἐπάνω στὶς ἐργαλειομηχανές. Ὁ ἔλεγχος αὐτὸς λέγεται *κεντράρισμα*.

Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ βάση Β ἐπάνω στὴν ὁποία στηρίζεται ὁ στυλίσκος Ν. Ὁ στυλίσκος Ν μπορεῖ νὰ στραφῆ γύρω στὸν ἄξονά του καὶ γύρω στὸν μηχανισμὸ Τ. Τὸν σταθεροποιοῦμε μ' ἕνα κοχλία. Γιὰ νὰ πετύχωμε πολὺ μικρὲς μετακινήσεις τοῦ γράφτη χρησιμοποιοῦμε τὸν κοχλία Σ, ποὺ καθὼς τὸν βιδώνομε ἢ τὸν ξεβιδώνομε, κινεῖ ὁλόκληρο τὸν στυλίσκο Ν, ἄρα καὶ τὸν χαράκτη ποὺ βρίσκεται ἐπάνω του.

Ἐπάνω στὸν στυλίσκο αὐτὸν τοποθετεῖται ὁ χαράκτης. Αὐτὸς μπορεῖ νὰ κινηθῆ περιστροφικὰ γύρω ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ στηρίζεται στὸ μηχανισμὸ Ο καὶ γύρω ἀπὸ τὸν στυλίσκο Ν.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὸν σταθεροποιοῦμε στὴ θέση ποὺ θέλομε μὲ τὸν κοχλία τοῦ μηχανισμοῦ Ο.

Ὅταν χρησιμοποιοῦμε τὸν γράφτη γιὰ χαράξεις, τότε παίρνομε τὶς διαστάσεις ποὺ θέλομε νὰ χαράξωμε ἀπὸ ἕνα ὄργανο μετρήσεως. Τέτοια ὄργανα εἶναι, ὅπως εἴπαμε καὶ πρίν, ἡ ρίγα, τὸ πα-

**Σχ. 2·3 α. Ὑψομετρικὸς χαράκτης ( γράφτης ).**

χύμετρο, τὸ μικρόμετρο. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ὑψομετρικοὶ χαράκτες ἐφοδιασμένοι μὲ ρίγα καὶ κλίμακα βερνιέρου (σχ. 2 · 3 β). Γιὰ τὸν βερνιέρο θὰ μιλήσωμε, ὅταν θὰ ἀσχοληθοῦμε μὲ τὰ ὄργανα μετρήσεως. Μ' αὐτοὺς τοὺς χαράκτες ἡ ἐργασία γίνεται πιὸ γρήγορα καὶ μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια. Στὸ σχῆμα 2 · 3 γ βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸν γράφτη γιὰ σημάδεμα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 2·3 β. Ὑψομετρικὸς χαράκτης.

Σχ. 2·3 γ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

## 2·4 Κέντρα (πόντες) γιὰ χάραξη.

Οἱ γραμμὲς ποὺ σημαδεύομε μὲ τὰ σημαδευτήρια, τοὺς ὑψομετρικοὺς χαράκτες, τοὺς διαβῆτες κλπ. μπορεῖ νὰ σβυσθοῦν τὴν ὥρα ποὺ χειριζόμαστε τὸ κομμάτι στὴν κατεργασία. Τοῦτο μποροῦμε νὰ τὸ ἀποφύγωμε χρησιμοποιώντας τὶς *πόντες* (ἢ κέντρα). Μ' αὐτὲς κάνομε μικρὲς *ποντάρισιὲς* (γουβίτσες) πάνω στὶς γραμμὲς ποὺ ἔχομε χαράξει. Ἔτσι κι' ἂν σβυσθοῦν οἱ γραμμὲς μένουν οἱ ποντάρισιὲς ποὺ θὰ μᾶς βοηθήσουν στὴν κατεργασία.

Τὶς πόντες τὶς χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη γιὰ νὰ ποντάρωμε τὸ κέντρο μιᾶς τρύπας ποὺ πρόκειται νὰ ἀνοίξωμε μὲ ἕνα τρυπάνι, ὥστε μὲ τὸ σημάδι (γουβίτσα) ποὺ θὰ κάμη ἡ πόντα, νὰ ὁδηγηθῆ τὸ τρυπάνι.

Οἱ πόντες αὐτὲς (σχ. 2·4 α) εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι ἐργαλείων. Εἶναι βαμμένες στὴ μύτη γιὰ νὰ μποροῦν, ὅταν τὶς κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρί, νὰ εἰσχωροῦν λίγο μέσα στὰ μεταλλικὰ κομμάτια ποὺ ποντάρομε.

Τὸ *σῶμα* τῆς πόντας εἶναι τελείως μαλακὸ γιὰ νὰ μὴν ὑπάρχη ὁ κίνδυνος νὰ σπάση. Ἡ *κεφαλή*, ἐπάνω στὴν ὁποία κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ κατὰ τὸ ποντάρισμα, ἔχει τέτοια σκληρότητα, ὥστε νὰ μὴ σπάζη καὶ νὰ μὴ κεφαλώνη μὲ τὶς σφυριές, πράγμα ποὺ θὰ συνέβαινε ἂν ἦταν μαλακή. Τὸ μῆκος ποὺ ἔχουν οἱ πόντες εἶναι 3″ ἕως 5″ καὶ ἡ διάμετρός τους 1/8″ ἕως 1/2″.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς πόντες ποὺ χειριζόμαστε μὲ τὸ σφυρί, ὑπάρχουν καὶ *πόντες μὲ μηχανισμὸ ἐλατηρίου*. Μ' αὐτὲς τὸ ποντάρισμα γίνεται μόνο μὲ πίεση χωρὶς νὰ χρησιμοποιοῦμε σφυρί. Τὶς ὀνομάζομε *αὐτόματες πόντες*. Μιὰ τέτοια πόντα μᾶς δείχνει τὸ σχῆμα 2·4 β.

Κατὰ τὸ ποντάρισμα, φροντίζομε ν' ἀκολουθοῦμε τὴν παρακάτω σειρά, ὅπως φαίνεται καὶ στὰ ἑπόμενα σχήματα:

Κρατοῦμε τὴν πόντα μὲ τὰ δάκτυλα τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὴν τοποθετοῦμε ἔτσι ποὺ νὰ γέρνη ἀντίθετα ἀπὸ τὴ διεύθυνση ποὺ βλέπει τὸ μάτι μας, ὅπως ἀκριβῶς φαίνεται στὸ σχῆμα 2·4 γ,

Σχ. 2·4 α. Πόντα κοινή.

Σχ. 2·4 β. Πόντα αὐτόματη.

Σχ. 2·4 γ.

Σχ. 2·4 δ.

ΔΡΗΝΑ ΣΥΓΓΗΛΟΥ 1954

καὶ ὄχι ὅπως φαίνεται τοποθετημένη στὸ σχῆμα 2 · 4 δ.

Ἔτσι βλέπομε καλὰ τὸ σημεῖο ὅπου πρέπει νὰ μπῆ ἡ μύτη τῆς πόντας. Ἔπειτα, ἀφοῦ βεβαιωθοῦμε πὼς ἡ μύτη βρίσκεται στὴ θέση ποὺ πρέπει, φέρνομε τὴν πόντα κάθετα πρὸς τὴν ἐπι-

Σχ. 2·4 ε

φάνεια ποὺ πρόκειται νὰ ποντάρωμε. Ὅταν γίνη αὐτό, τότε κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ ἐλαφρὰ καὶ κατακόρυφα (σχ. 2 · 4 ε), ὥστε ἡ ποντα ρισιὰ νὰ μὴν ξεφύγη ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ θέλομε. Ἂν ἡ πόντα τοποθετηθῆ ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 2 · 4 ζ δηλαδὴ γερτή, τότε ἡ σφυριὰ θὰ κάμη τὴν πόντα, λόγω τῆς κλίσεώς της, νὰ γλυστρήση καὶ ἔτσι ἡ ποντα ρισιὰ θὰ ξεφύγη ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ θέλομε.

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

Κατὰ τὸ ποντάρισμα μὲ τὶς συνηθισμένες πόντες χρησιμοποιοῦμε, ὅπως εἴπαμε, σφυρί. Τὸ σφυρὶ πρέπει νὰ ἔχη μικρὸ βάρος, καὶ τὰ κτυπήματα ἐπάνω στὴ κεφαλὴ τῆς πόντας νὰ εἶναι ἐλαφρά. *Σ' ὅλες τὶς περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε σφυρὶ πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε νὰ τὸ κρατοῦμε ἀπὸ τὴν ἄκρη τῆς ξυλολαβῆς* (σχ. 4·2 γ). *Εἰδικὰ ὅμως*, κατὰ τὸ ποντάρισμα *ἐπιτρέπεται* νὰ κρατοῦμε τὸ σφυρὶ ἀπὸ τὴ *μέση τῆς ξυλολαβῆς*, γιατὶ γιὰ τὸ ποντάρισμα δὲν μᾶς χρειάζεται βαρὺ κτύπημα. Τὸ σφυρὶ τὸ κρατοῦμε μὲ τὸ δεξὶ χέρι καί, γιὰ νὰ τὸ κινήσωμε, λυγίζομε μόνο τὴν ἄρθρωση τοῦ καρποῦ τοῦ χεριοῦ.

## 2·5 Πλάκες ἐφαρμογῆς.

Οἱ πλάκες ἐφαρμογῆς εἶναι χυτοσιδηρὲς πλάκες κατεργασμένες μὲ ἐπιμέλεια στὴν ἐπάνω ἐπιφάνεια καὶ στὶς πλευρές, καὶ μὲ ἀκρίβεια γωνιασμένες (σχ. 2·5 α).

**Σχ. 2·5 α. Πλάκες ἐφαρμογῆς μόνιμες.**

Τὶς χρησιμοποιοῦμε, ὅπως εἴδαμε καὶ στὸ σχῆμα 2·3 γ, γιὰ νὰ ἀκουμποῦμε ἐπάνω τους διάφορα κομμάτια ποὺ θέλομε νὰ σημαδέψωμε. Τὶς χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω (5.7), γιὰ νὰ ἐλέγχωμε ἂν μιὰ ἐπιφάνεια εἶναι ἐπίπεδη.

Ἐκτὸς ἀπ' αὐτές, ποὺ λέγονται *μόνιμες πλάκες ἐφαρμογῆς*, ὑπάρχουν καὶ οἱ *φορητὲς* (σχ. 2·5 β). Αὐτὲς τὶς χρησιμοποιοῦμε *μόνο* γιὰ ἔλεγχο ἐπιφανειῶν.

Οἱ μόνιμες πλάκες ἔχουν σχῆμα τετραγωνικὸ ἢ ὀρθογωνικὸ καὶ διαστάσεις ἀπὸ 150 ἕως 2 000 χιλιοστόμετρα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὶς πλάκες *μικρῶν διαστάσεων* τὶς χρησιμοποιοῦμε πιὸ πολὺ *γιὰ ἔλεγχο ἐπιφανειῶν*. Τὶς *μεγαλύτερες* πάλι τὶς χρησιμοποιοῦμε πιὸ πολὺ *γιὰ σημάδεμα*. Ἡ πλάκα ἐφαρμογῆς ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ σημαδέματα δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιῆται καὶ γιὰ ἔλεγχο ἐπιφανειῶν.

**Σχ. 2·5 β. Πλάκα ἐφαρμογῆς φορητή.**

Γιὰ σημαδέματα χρησιμοποιοῦμε τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς μαζὶ μὲ τὸν ὑψομετρικὸ χαράκτη (γράφτη), καθὼς εἴπαμε παραπάνω. Κατὰ τὴ χάραξη διαφόρων κομματιῶν σὲ πλάκα ἐφαρμογῆς, μὲ τὴ βοήθεια τοῦ ὑψομετρικοῦ χαράκτη, δὲν κάμομε τίποτε ἄλλο ἀπὸ τὸ νὰ χαράζωμε ἐπάνω στὸ κομμάτι ποὺ σημαδεύομε γραμμὲς παράλληλες πρὸς τὴν ἐπιφάνεια τῆς πλάκας. Συνδυάζοντας κατάλληλα τὶς γραμμὲς αὐτὲς ἐπιτυγχάνομε ἀρκετὰ καλὰ σημαδέματα.

## 2·6 Διαβῆτες γιὰ χάραξη.

Συχνὰ ἔχομε νὰ χαράξωμε κύκλους ἢ τόξα κύκλων ἐπάνω σὲ κομμάτια, ἢ ἀκόμη, ἔχομε νὰ χωρίσωμε κύκλους ἢ γραμμὲς σὲ ἴσα μέρη κλπ. Γιὰ τὶς ἐργασίες αὐτὲς χρησιμοποιοῦμε τοὺς *διαβῆτες*.

Οἱ διαβῆτες ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο σκέλη ἀτσαλένια, ποὺ καταλήγουν σὲ μύτες. Μὲ τὶς μύτες αὐτὲς γίνεται ἡ χάραξη. Οἱ διαβῆτες αὐτοὶ ἔχουν διάφορα μεγέθη.

Στὰ σχήματα 2·6 α, 2·6 β καὶ 2·6 γ βλέπομε τρεῖς διαφορετικοὺς διαβῆτες.

Οἱ *διαβῆτες χαράξεως* μοιάζουν μὲ τοὺς *διαβῆτες μετρή-*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

σεως (κομπάσα), ὁ καθένας τους ὅμως, χρησιμοποιεῖται γιὰ διαφορετικὸ σκοπό.

Σχ. 2·6 α. Διαβήτης κοινός.

Σχ. 2·6 β. Διαβήτης μὲ ἐλατήριο.

Σχ. 2·6 γ. Μονοπόδαρο κομπάσο.

Εἰδικὰ στὸ διαβήτη ποὺ λέγεται *μονοπόδαρο κομπάσο*, τοῦ σχήματος 2·6γ, τὸ ἕνα σκέλος εἶναι ἴσιο καὶ τὸ ἄλλο καμπυλω-

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

τό. Τὸ μονοπόδαρο κομπάσο τὸ χρησιμοποιοῦμε σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις. Στὸ σχῆμα 2 · 6 δ βλέπομε πῶς τὸ χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ βροῦμε τὸ κέντρο μιᾶς τρύπας.

Ὁ τρόπος ποὺ ἀκολουθοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ βροῦμε τὸ κέντρο μιᾶς τρύπας εἶναι ὁ ἑξῆς: Ἐπειδὴ δὲν ἔχομε ποῦ νὰ στηρίξωμε τὸ μυτερὸ σκέλος τοῦ διαβήτη, σφηνώνομε μέσα στὴν τρύπα ἕνα κομμάτι ξύλο, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα μας. Ἔπειτα ἀκουμποῦ-

**Σχ. 2·6 δ.**

με τὸ καμπυλωτὸ ἄκρο τοῦ διαβήτη στὸ σημεῖο α καὶ μὲ τὸ μυτερὸ χαράζομε ἕνα μικρὸ τόξο κύκλου ἐπάνω στὸ ξύλο. Τὴν ἴδια δουλειὰ κάνομε ἀκουμπώντας τὸ καμπυλωτὸ ἄκρο στὰ σημεῖα β, γ καὶ δ μὲ τὸ ἴδιο πάντα ἄνοιγμα τοῦ διαβήτη. Ἔτσι ἐπάνω στὸ ξύλο σχηματίζομε ἕνα μικρὸ τετραγωνάκι, ποὺ ἔχει

καμπύλες πλευρές, καὶ ποὺ τὸ κέντρο του εἶναι καὶ τὸ κέντρο τῆς τρύπας.

Πῶς βρίσκομε ὅμως τὸ κέντρο αὐτὸ τοῦ μικροῦ τετραγώνου; Χαράζομε τὶς δύο διαγώνιές του καὶ τὸ σημεῖο στὸ ὁποῖο τέμνονται εἶναι τὸ κέντρο ποὺ ζητοῦμε. Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε ἂν πράγματι εἶναι αὐτὸ τὸ κέντρο ἐργαζόμαστε ὡς ἑξῆς: Τοποθετοῦμε τὴ μυτερὴ ἄκρη τοῦ διαβήτη μέσα στὸ μικρὸ τετραγωνάκι. Γιὰ νὰ εἶ-

Σχ. 2·6 ε.

Σχ. 2·6 ζ.

ναι τὸ σημεῖο στὸ ὁποῖο ἀκουμπᾶ ἡ μύτη τὸ κέντρο τῆς τρύπας, θὰ πρέπει ἡ καμπυλωτὴ ἄκρη νὰ ἀκουμπᾶ στὰ τοιχώματα τῆς τρύπας ὅταν στρίβωμε τὸν διαβήτη. Ἐὰν κάμωμε αὐτὸ μιὰ φορὰ χωρὶς ἐπιτυχία, τότε στηρίζοντας τὴ μυτερὴ ἄκρη τοῦ διαβήτη σὲ ἄλλα κοντινὰ κατάλληλα σημεῖα, μέσα στὸ τετραγωνάκι πάντα, καὶ γυρίζοντας τὴν καμπυλωτὴ ἄκρη μέσα στὰ τοιχώματα τῆς τρύπας θὰ βροῦμε τὸ κέντρο.

Στὸ σχῆμα 2 · 6 ε βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸ μονοπό-



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

δαρο κομπάσο γιὰ νὰ χαράξωμε μιὰ γραμμὴ ποὺ εἶναι παράλληλη πρὸς τὴν πλευρὰ μιᾶς πλάκας.

Στὸ σχῆμα 2 · 6 ζ βλέπομε πῶς τὸ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ χαράξωμε καὶ πάλι μιὰ γραμμὴ παραλληλη σὲ μίαν ἄλλη πλάκα, τὴν Α. Ἡ χάραξη αὐτὴ γίνεται μὲ τὴ βοήθεια ἄλλης πλάκας ὁδηγοῦ, τῆς πλάκας Β.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

# ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ

### 3·1 Γενικά.

Ἕως τώρα ἀσχολη θήκαμε μὲ ἐργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ σημάδεμα. Τὸ σημάδεμα ὅμως εἶναι τὸ πρῶτο στάδιο, εἶναι ἡ προεργασία, ποὺ ἔχομε νὰ κάνωμε ὅταν θέλωμε νὰ κατεργασθοῦμε ἕνα κομμάτι ὑλικό, σίδερο, μπροῦντζο κλπ. *Μετὰ τὸ σημάδεμα προχωροῦμε στὴν κατεργασία.*

Ὅπως ἔχομε εἰδικὰ ἐργαλεῖα γιὰ νὰ κάνωμε τὸ σημάδεμα, ἔτσι ἔχομε καὶ εἰδικὰ ἐργαλεῖα γιὰ νὰ κάνωμε τὴν κατεργασία. Καὶ αὐτὰ τὰ ἐργαλεῖα τῆς κατεργασίας θὰ ἐξετάσωμε σὲ λίγο.

Γιὰ νὰ κατεργασθοῦμε, ὅμως, ἕνα κομμάτι πρέπει νὰ τὸ κρατήσωμε κάπου σταθερά. Ὁ πιὸ πρόχειρος τρόπος, βέβαια, εἶναι νὰ τὸ συγκρατήσωμε μὲ τὰ χέρια μας. Ὅμως τὰ χέρια μας δὲν μποροῦν πάντα νὰ κρατήσουν τὸ κομμάτι σὲ μιὰ σταθερὴ θέση. Κι' ἔτσι χρησιμοποιοῦμε πάλι εἰδικὰ ἐργαλεῖα, τὰ λεγόμενα *ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση.*

### 3·2 Τραπέζι ἐργασίας (πάγκος).

Πρὶν ἐξετάσωμε τὰ ἐργαλεῖα αὐτὰ θὰ ποῦμε λίγα γιὰ τὸ τραπέζι ἐργασίας (πάγκο) ἐπάνω στὸν ὁποῖο τοποθετοῦμε τὰ ἐργαλεῖα καὶ τὰ κομμάτια ποὺ θὰ κατεργασθοῦμε.

Τὸ τραπέζι αὐτό, ὁ πάγκος, εἶναι κατασκευασμένο ἀπὸ χονδρὰ ξύλα (μαδέρια), τοποθετημένα ἐπάνω σὲ στηρίγματα (ποδαρικὰ) ἀπὸ ἀτσάλι ἢ χυτοσίδηρο. Τὰ στηρίγματα στερεώνονται εἴτε μόνο στὸ δάπεδο εἴτε στὸν τοῖχο τοῦ ἐργαστηρίου. Οἱ πάγκοι πρέπει νὰ ἔχουν, καὶ συνήθως ἔχουν, ράφια καὶ συρτάρια γιὰ νὰ φυλάγωνται ἐκεῖ τὰ ἐργαλεῖα (σχ. 3·2 α).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

Τὰ ἐργαλεῖα πρέπει νὰ εἶναι τακτοποιημένα ὅσο τὸ δυνατὸν καλύτερα στοὺς πάγκους καὶ στὰ συρτάρια. Οἱ πάγκοι πρέπει νὰ εἶναι πάντα καθαροί. Ἕνας καλὸς τεχνίτης δὲν ἀρκεῖ νὰ ἐργάζεται μόνο μὲ γρηγοράδα καὶ ἀκρίβεια, πρέπει νὰ εἶναι καὶ τακτικός.

Σχ. 3·2 α. Πάγκος.

Σχ. 3·2 β. Διαστάσεις πάγκου.

Στὸ σχῆμα 3 · 2 β βλέπομε μιὰ τομὴ πάγκου μὲ τὶς διαστάσεις του σὲ χιλιοστά.

## 3·3 Μέγγενες.

Οἱ μέγγενες εἶναι ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση καὶ χρησιμοποιοῦνται περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλο ἐργαλεῖο τοῦ εἴδους τους.

Μέγγενες ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ἀνάλογα μὲ τὴν χρήση καὶ τὴν κατασκευή τους. Τὰ πιὸ συνηθισμένα εἴδη εἶναι τὰ παρακάτω :

***Ἡ μέγγενη τοῦ ἐφαρμοστή.***

Αὐτὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια ποὺ λέγονται *σιαγόνες* ἢ *μάγουλα*. Ἡ μιὰ σιαγόνα εἶναι ἡ σταθερὴ καὶ ἡ ἄλλη ἡ κινητή. Οἱ σιαγόνες στὶς πιὸ πολλὲς μέγγενες εἶναι ἀπὸ χυτοσί-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

δηρο ἢ ἀπὸ ἀτσάλι. Ἡ κινητὴ σιαγόνα πλησιάζει ἢ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὴ σταθερὴ μὲ τὴ βοήθεια μιᾶς βίδας καὶ ἑνὸς παξιμαδιοῦ (σχ. 3·3 α). Ἡ βίδα αὐτὴ ἔχει στὴν ἄκρη μιὰ χειρολαβὴ ποὺ ὅταν τὴν στρέψωμε στρέφεται μαζί της καὶ ἡ ἴδια ἡ βίδα. Ἀνάλογα μὲ τὴ φορὰ τῆς στροφῆς ἡ κινητὴ σιαγόνα πλησιάζει ἢ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὴ σταθερή, καὶ ἔτσι σφίγγει ἢ ξεσφίγγει τὸ κομμάτι, ποὺ ἔχομε βάλει ἀνάμεσα στὶς δυό. Ἡ χειρολαβὴ καὶ ἡ βίδα εἶναι ἀπὸ ἀτσάλι. Τὸ παξιμάδι πάλι εἶναι ἀπὸ μπροῦντζο ἢ χυτοσίδηρο. Ἐπάνω στὶς σιαγόνες, στὰ σημεῖα ποὺ πιάνεται τὸ κομμάτι, εἶναι στερεωμένα μὲ βίδες τὰ σκληρὰ ἀτσαλένια μάγουλα. Τὰ μάγουλα αὐτὰ ἔχουν ρίκνωση (δοντάκια) ποὺ βοηθεῖ στὸ πιάσιμο καὶ τὸ σφίξιμο τῶν κομματιῶν.

**Σχ 3·3 α. Μέγγενη τοῦ ἐφαρμοστῆ.**

Ἡ μέγγενη στὴ βάση της ἔχει τρύπες. Μέσα ἀπ' αὐτὲς περνοῦν βίδες ποὺ τὴν στερεώνουν σταθερὰ στὸν πάγκο.

Γιὰ νὰ ἐργάζεται κανεὶς ἄνετα στὴ μέγγενη πρέπει νὰ τὴ στερεώση στὸν πάγκο σὲ ὁρισμένο ὕψος, ἀνάλογα μὲ τὸ ἀνάστημά του. Ἕνας πρακτικὸς τρόπος γιὰ νὰ βρῆτε τὸ κανονικὸ ὕψος ὅπου πρέπει νὰ στερεώσετε τὴ μέγγενή σας εἶναι ὁ παρακάτω:

Λυγίσετε τὸ χέρι σας στὸν ἀγκώνα καὶ ἀκουμπήσετε τὰ δάκτυλά σας μὲ ἀνοικτὴ τὴν παλάμη κάτω ἀπὸ τὸ σαγόνι σας. Σ' αὐτὴ τὴ στάση πρέπει ὁ ἀγκώνας σας ν' ἀκουμπᾶ στὸ ἐπάνω

μέρος τῶν σιαγόνων τῆς μέγγενης ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 3 · 3 β.

Ἂν ἡ μέγγενη πέφτη χαμηλώτερα ἀπὸ ὅ,τι σᾶς χρειάζεται, τότε μπορεῖτε νὰ βάλετε ἕνα κομμάτι ξύλο ἀνάμεσα στὴ μέγγενη καὶ τὸν πάγκο. Ἔτσι ψηλώνει ἡ μέγγενη.

***Ἡ μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ.***

Γιὰ σιδηρουργικὲς ἐργασίες, ποὺ εἶναι βαρύτερες ἀπὸ τοῦ

**Σχ. 3·3 β. Κανονικὸ ὕψος μέγγενης.**

**Σχ. 3·3 γ. Μέγγενη σιδηρουργοῦ.**

ἐφαρμοστοῦ, χρησιμοποιοῦνται μέγγενες ἀτσαλένιες μὲ οὐρὰ (σχ. 3 · 3 γ). Ἡ οὐρὰ αὐτὴ στερεώνεται στὸ δάπεδο ἢ στὰ ποδαρικὰ τοῦ πάγκου, γιὰ νὰ εἶναι σταθερώτερη καὶ γιὰ νὰ ἀντέχη στὶς βαρειὲς σιδηρουργικὲς ἐργασίες.

Ἡ μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ εἶναι στερεώτερη ἀπὸ τὴ μέγ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

γενη τοῦ ἐφαρμοστοῦ. Ἔχει ὅμως τὸ μειονέκτημα ὅτι οἱ σιαγόνες της δὲν ἀνοίγουν παράλληλα ἀλλὰ γωνιακά, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 3 · 3 γ.

***Ἡ μέγγενη γιὰ ἐργαλειομηχανές.***

Ἡ μέγγενη αὐτοῦ τοῦ εἴδους μοιάζει στὴ λειτουργία της μὲ τὶς ἄλλες μέγγενες. Διαφέρει στὸ ὅτι εἶναι φορητὴ καὶ χρησιμοποιεῖται πότε ἐλεύθερη καὶ πότε συγκρατημένη μὲ βίδες ἐπάνω στὶς ἐργαλειομηχανές.

Ὑπάρχουν διαφόρων εἰδῶν μέγγενες γιὰ ἐργαλειομηχανές. Μιὰ τέτοια μέγγενη φαίνεται στὸ σχῆμα 3 · 3 δ. Θ' ἀσχοληθοῦμε πιὸ πολὺ μαζί τους ὅταν θὰ μιλήσωμε ἀργότερα γιὰ τὶς ἐργαλειομηχανές.

**Σχ. 3·3 δ. Μέγγενη ἐργαλειομηχανῆς.**

***Τὰ μεγγενόπουλα.***

Τὰ μεγγενόπουλα εἶναι μικρὲς φορητὲς μέγγενες ἀτσαλένιες (σχ. 3 · 3 ε καὶ σχ. 3 · 3 ζ).

Μεγγενόπουλα ὑπάρχουν διαφόρων εἰδῶν. Τὸ μέγεθός τους καὶ τὸ σχῆμα τους εἶναι ἀνάλογο μὲ τὴ χρήση τους.

Χρησιμοποιοῦνται σὰν βοηθητικὰ ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση. Προπαντὸς τὰ χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ συγκρατήσωμε δύο κομμάτια μαζὶ γιὰ νὰ τὰ κατεργασθοῦμε, π.χ. ὅταν θέλωμε νὰ

ἀνοίξωμε σὲ δυὸ κομμάτια τρύπες ἔτσι ποὺ ἡ μιὰ νὰ εἶναι προέκταση τῆς ἄλλης.

***Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὶς μέγγενες.***

Ἡ μέγγενη πρέπει νὰ στερεώνεται σταθερὰ ἐπάνω στὸν πάγκο γιὰ νὰ μὴ κινῆται τὴν ὥρα τῆς κατεργασίας καὶ προκαλεῖ ἀνωμαλία στὴν ἐργασία.

**Σχ. 3·3 ε. Μεγγενόπουλο.**

**Σχ. 3·3 ζ. Μεγγενόπουλο.**

Τὸ σφίξιμο τῶν κομματιῶν γίνεται μὲ τὴ χειρολαβή. Τὸ μῆκος τῆς χειρολαβῆς εἶναι τόσο, ὥστε νὰ κάμη τὴ δύναμη τοῦ χεριοῦ μας ἀρκετὴ γιὰ νὰ σφίξη τὰ κομμάτια. Δὲν ἐπιτρέπεται ποτὲ νὰ ἐπιμηκύνωμε τὴ χειρολαβὴ μὲ σωλῆνες ἢ ἄλλους τρόπους, ὅταν πρόκειται νὰ σφίξωμε πιὸ πολὺ ἕνα κομμάτι, γιατὶ ὑπάρχει

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

κίνδυνος νὰ σπάση ἡ μέγγενη (σχ. 3·3 η). Δὲν ἐπιτρέπεται ἀκόμη, γιὰ τὸν ἴδιο λόγο, νὰ ρίχνωμε τὸ βάρος τοῦ σώματός μας στὴ χειρολαβὴ γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε καλύτερο σφίξιμο.

**Σχ. 3·3 η.**

Ὅταν ἕνα κομμάτι δὲν μπορῆ νὰ σφιχθῆ καλὰ μόνον μὲ τὴν δύναμη τῶν χεριῶν μας στὴ χειρολαβή, τότε πρέπει νὰ

**Σχ. 3·3 θ.**

βροῦμε ἄλλο τρόπο γιὰ νὰ συγκρατήσωμε τὸ κομμάτι.

Ἔτσι, ἂν δὲν εἶναι ἀρκετὸ τὸ σφίξιμο π.χ. ἑνὸς κυλινδρικοῦ κομματιοῦ (ἄξονα, σωλήνα κλπ.) σὲ μιὰ μέγγενη, πρέπει νὰ

χρησιμοποιήσωμε εἴτε τοὺς εἰδικοὺς σφιγκτῆρες τῆς μέγγενης (σχ. 3·3 θ) εἴτε τὴν σωληνομέγγενη (σχ. 3·3 ι).

Ὅταν τὸ κομμάτι ποὺ κατεργαζόμαστε βρίσκεται ἀκόμη στὴν

**Σχ. 3·3 ι. Σωληνομέγγενη.**

προεργασία (ξεχόνδρισμα) καὶ στὶς περιπτώσεις ποὺ δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει ἂν θὰ ἀποτυπωθοῦν στὴν ἐπιφάνειά του τὰ σημάδια ποὺ

**Σχ. 3·3 κ.**

**Σχ. 3·3 λ.**

ἀφήνουν τὰ δοντάκια τῆς μέγγενης, τότε μποροῦμε νὰ σφίγγωμε τὸ κομμάτι ἀπ' εὐθείας στὰ ἀτσαλένια μάγουλα τῆς μέγγενης.

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

Ἂν ὅμως θέλωμε ν' ἀποφύγωμε τὰ σημάδια, τότε χρησιμοποιοῦμε *πρόσθετα μάγουλα* ἀπὸ *μαλακὸ ὑλικὸ* (χαλκό, ἀλουμίνιο, μολύβι ἢ καὶ ξύλο), ποὺ τὰ τοποθετοῦμε ἀνάμεσα στὰ μάγουλα τῆς μέγγενης καὶ στὸ κομμάτι ποὺ θέλομε νὰ συγκρατήσωμε (σχ. 3·3 κ καὶ σχ. 3·3 λ).

## 3·4 Σφιγκτῆρες.

Ἐπειδὴ τὰ μάγουλα στὰ μεγγενόπουλα δὲν σφίγγουν παρά-

Σχ. 3·4 α. Σφιγκτήρας.

Σχ. 3·4 β. Διπαράλληλος σφιγκτήρας.

Σχ. 3·4 γ.

ράλληλα καὶ σὲ πολλὲς περιπτώσεις τὰ μεγγενόπουλα εἶναι μεγάλα γιὰ τὴν ἐργασία ποὺ θὰ θέλαμε νὰ τὰ χρησιμοποιήσωμε, μεταχειριζόμαστε τοὺς *σφιγκτῆρες* ἀπὸ ἀτσάλι.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Στὰ σχήματα 3 · 4 α καὶ 3 · 4 β βλέπομε δύο τέτοιους σφιγκτῆρες. Στὸ σχῆμα 3 · 4 γ, πάλι, βλέπομε τὴ σωστὴ καὶ τὴ σφαλερὴ χρησιμοποίηση τοῦ λεγομένου *διπαράλληλου σφιγκτήρα*.

---

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

# ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΚΡΟΥΣΗ (ΣΦΥΡΙΑ)

### 4.1 Εἴδη καὶ περιγραφὴ σφυριῶν.

Μιὰ ἄλλη κατηγορία ἐργαλείων εἶναι τὰ λεγόμενα *ἐργαλεῖα κρούσεως*, δηλαδή, ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε π.χ. νὰ χτυπήσωμε, νὰ ἰσιώσωμε, νὰ σπρώξωμε, νὰ πιέσωμε, κάτι ποὺ κατασκευάζομε ἢ διορθώνομε ἢ ἐφαρμόζομε κλπ.

Ἀπὸ τὰ ἐργαλεῖα αὐτὰ θὰ ἐξετάσωμε ἐδῶ μόνο *τὰ σφυριὰ τοῦ χεριοῦ*.

Τὰ σφυριὰ ξεχωρίζουν ἀνάλογα μὲ τὸ *βάρος τους*, τὸ *σχῆμα τους* καὶ τὸ *ὑλικό*, ἀπὸ τὸ ὁποῖο εἶναι κατασκευασμένα.

Τὰ συνηθισμένα σφυριὰ εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ ἀτσάλι ἐργαλείων καὶ εἶναι βαμμένα στὰ δύο ἄκρα ποὺ κτυποῦν καὶ μαλακὰ στὸ ὑπόλοιπο σῶμα.

Καθὼς βλέπομε στὸ σχ. 4·1 α ἡ τρύπα τοῦ σφυριοῦ εἶναι καμωμένη ἔτσι πού, ὅταν βάλωμε στὸ ἐπάνω μέρος τῆς ξυλολαβῆς μιὰ σφήνα, τὸ σφυρὶ στερεώνεται καλὰ στὴ ξυλολαβὴ καὶ δὲν μπορεῖ νὰ ξεφύγη. Ἀλλὰ καὶ ἡ ξύλινη λαβὴ ἔχει τέτοια μορφή, ὥστε δὲν ἀφήνει τὸ σφυρὶ νὰ τραβηχθῆ πρὸς τὰ κάτω.

Τὰ πολὺ μεγάλα σφυριά, ποὺ τὸ βάρος τους εἶναι ἀπὸ 3 ἕως 15 kg λέγονται *βαρειὲς* ἢ *βαρειοποῦλες* (σχ. 4·1 β). *Τὸ μῆκος τῆς ξυλολαβῆς στὶς βαρειὲς καὶ στὶς βαρειοποῦλες εἶναι ἀνάλογο μὲ τὸ βάρος τους.* Ἔτσι, γιὰ σφυριὰ ποὺ ἔχουν βάρος 3 ἕως 4 kg τὸ μῆκος τῆς ξυλολαβῆς εἶναι περίπου 70 cm, γιὰ σφυριὰ βάρους 4 ἕως 9 kg τὸ μῆκος εἶναι περίπου 80 cm, καὶ γιὰ σφυριὰ βάρους 10 ἕως 15 kg τὸ μῆκος εἶναι περίπου 90 cm.

Καὶ *στὰ μικρότερα σφυριὰ τὸ μῆκος τῆς ξυλολαβῆς εἶναι*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

*ἀνάλογο μὲ τὸ βάρος τους* καί, ὅπως βλέπομε παρακάτω, τὸ μῆκος αὐτὸ αὐξάνει καθὼς αὐξάνει καὶ τὸ βάρος τοῦ σφυριοῦ.

**Σχ. 4·1 α. Σφήνωμα ξύλινης λαβῆς.**

**Σχ. 4·1 β. Βαρειά.**

Νὰ τώρα ἕνας πίνακας ποὺ δείχνει τὸ μῆκος ξυλολαβῆς ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὸ βάρος τῶν διαφόρων σφυριῶν:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Σὲ σφυριὰ | βάρους | 50 | ἕως | 100 gr | τὸ | μῆκος | τῆς | ξυλολαβῆς | εἶναι | 250 | mm |
| » | » | » | 150 | » 250 » | » | » | » | » | » | 275 | » |
| » | » | » | 300 | » 500 » | » | » | » | » | » | 300 | » |
| » | » | » | 600 | » 800 » | » | » | » | » | » | 400 | » |
| » | » | » | 1000 | » 2000 » | » | » | » | » | » | 500 | » |

Κατὰ τὸ σχῆμα τους τὰ σφυριὰ χωρίζονται σὲ δύο εἴδη: σ' ἐκεῖνα ποὺ λέγονται *σφυριὰ μπάλλας*, δηλαδὴ σ' ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν τὸ ἕνα τους ἄκρο ἡμισφαιρικὸ (σχ. 4·1 α καὶ 4·1 γ), καὶ σ' ἐκεῖνα ποὺ λέγονται *σφυριὰ πέννας* (σχ. 4·1 δ).

Αὐτὰ τὰ δύο εἴδη σφυριῶν εἶναι ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε πιὸ πολὺ στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ.

Μὲ τὸ πέλμα τῶν σφυριῶν αὐτῶν (μπάλλας καὶ πέννας) κάνομε σφυροκόπημα σὲ γενικὲς ἐργασίες, δηλαδὴ ἐκεῖ ποὺ δὲν μᾶς χρειάζεται εἰδικὸς τρόπος ἢ εἰδικὸ σφυρὶ γιὰ νὰ σφυροκοπήσωμε κάτι. Ἀκριβῶς γι' αὐτὲς τὶς τελευταῖες περιπτώσεις μᾶς χρησιμεύουν τὰ ἄλλα ἄκρα τῶν σφυριῶν αὐτῶν. Π.χ. τὸ ἡμισφαιρικὸ ἄκρο τῶν σφυριῶν μπάλλας μᾶς χρησιμεύει γιὰ νὰ κάνωμε περτσινώματα, ἐνῶ τὸ σφηνοειδὲς ἄκρο τῶν σφυριῶν πέννας μᾶς χρη-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

σιμεύει π.χ. ὅταν σφυρηλατοῦμε μέταλλα στὸ καμίνι ἤ, ἀκόμη, σὲ ἐργασίες διαμορφώσεως μεταλλικῶν φύλλων κ. ἀ.

**Σχ. 4·1 γ. Σφυρὶ μπάλλας.**

**Σχ. 4·1 δ. Σφυριὰ πέννας.**

## 4·2 Πῶς χειριζόμαστε τὰ σφυριά.

Ὅταν ἐργαζόμαστε μὲ σφυρὶ πρέπει νὰ προσέχωμε τὰ παρακάτω:

Νὰ διαλέγωμε *τὸ κατάλληλο σφυρὶ γιὰ κάθε ἐργασία*. Λ.χ. ἕνα μεγάλο σφυρὶ δὲν κάνει γιὰ ποντάρισμα. Ἕνα μικρό, πάλι, δὲν κάνει γιὰ κοπίδιασμα ἤ ἴσιωμα μεταλλικῶν ράβδων. Μὲ ἕνα ἀτσαλένιο σφυρὶ δὲν κάνει νὰ σφυροκοποῦμε κομμάτια ποὺ πάνω τους δὲν θέλομε νὰ μένουν σημάδια. Γιὰ μιὰ τέτοια δουλειά, θὰ προτιμήσωμε· ἕνα σφυρὶ ἀπὸ μαλακὸ ὑλικό, *ἕνα ξυλόσφυρο* (σχ. 4 · 2 α), *ἀλουμινόσφυρο* κλπ.

Ἐπίσης, προσοχὴ χρειάζεται στὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο χειριζόμαστε τὰ σφυριά (σχ. 4·2 β καὶ σχ. 4·2 γ).

Κατὰ τὸ σφυροκόπημα πρέπει νὰ κρατοῦμε τὸ σφυρὶ μὲ τὸ

**Σχ. 4·2 α. Ξυλόσφυρο.**

**Σχ. 4·2 β.**

**Σχ. 4·2 γ.**

**Πῶς κρατοῦμε τὸ σφυρί.**

δεξὶ χέρι, καί, ὅσο εἶναι δυνατό, πιὸ κοντὰ στὴν ἄκρη τῆς ξυλολαβῆς. Ἔτσι τὰ κτυπήματα εἶναι πιὸ δυνατά.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Στὰ σχήματα 4 · 2 β καὶ 4 · 2 γ στὴν προηγούμενη σελίδα, βλέπομε ἕνα σωστὸ καὶ ἕνα σφαλερὸ κράτημα σφυριοῦ.

Ἀνάλογα μὲ τὴν ἐργασία ποὺ κάνομε, τὸ κτύπημα θὰ γίνη μὲ διαφορετικὸ τρόπο. Ἔτσι, λυγίζοντας μόνο τὴν ἄρθρωση τοῦ καρποῦ τοῦ χεριοῦ ἐπιτυγχάνομε κτυπήματα γιὰ λεπτὲς ἐργασίες

Σχ. 4-2 δ.

ὅπως εἶναι τὸ ποντάρισμα. Λυγίζοντας τὴν ἄρθρωση τοῦ ἀγκώνα ἐπιτυγχάνομε κτυπήματα μὲ μέτριο βάρος. Τέλος, λυγίζοντας τὴν ἄρθρωση τοῦ ὤμου κατορθώνομε βαρειὰ κτυπήματα.

Τὰ κτυπήματα πρέπει *νὰ γίνωνται στὸ κατάλληλο σημεῖο.* Σ' αὐτὸ εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀσκηθῆ κανεὶς ἀρκετὰ γιατί, καθὼς θὰ δοῦμε, στὸ κοπίδιασμα, στὸ ποντάρισμα, στὸ κάρφωμα κλπ., ἂν δὲν εἶναι κανεὶς ἐξασκημένος, κινδυνεύει ὄχι μόνο νὰ μὴν κάμη

καλὴ δουλειά, ἀλλὰ καὶ νὰ τραυματισθῆ. Ἀκόμη, τὰ κτυπήματα πρέπει νὰ γίνωνται *μὲ ὅλο τὸ πέλμα τοῦ σφυριοῦ*, γιατί, ἂν κτυποῦν μόνον οἱ γωνίες τοῦ σφυριοῦ, τότε τὰ κομμάτια ποὺ δουλεύομε βγαίνουν σημαδεμένα. Καὶ γιὰ νὰ μὴ συμβῆ αὐτό, τὸ πέλμα δὲν εἶναι τέλεια ἐπίπεδο ἀλλὰ σφαιρικὸ (μπομπὲ) (σχ. 4·1 γ).

Τὰ προηγούμενά σχήματα 4·2 β, 4·2 γ καὶ 4·2 δ μᾶς δείχνουν παραδείγματα σωστῆς καὶ σφαλερῆς χρήσης τῶν σφυριῶν.

Σχ. 4-2 ε.

Μιὰ τελευταία παρατήρηση: μὴ χρησιμοποιῆτε ποτὲ τὸ πίσω μέρος τῆς ξυλολαβῆς γιὰ κτυπήματα. Μερικὲς φορὲς οἱ τεχνίτες ὅταν θέλουν νὰ μὴ σημαδευθῆ ἕνα κομμάτι ποὺ σφυροκοποῦν, χρησιμοποιοῦν τὸ πίσω μέρος τῆς ξυλολαβῆς (σχ. 4·2 ε). Αὐτὸ δὲν πρέπει νὰ γίνεται. Γιὰ τέτοιες δουλειὲς ὑπάρχουν κατάλληλα σφυριά: ξυλόσφυρα, σφυριὰ ἀπὸ πλαστικὴ ὕλη, σφυριὰ λαστιχένια κ.ἄ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

# ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

### 5·1 Γενικά.

Καὶ τώρα μιὰ ἄλλη ὁμάδα ἐργαλείων: *Τὰ κοπτικά.*

Τὰ συνηθισμένα κοπτικὰ ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ, ποὺ μεταχειριζόμαστε γιὰ νὰ κατεργασθοῦμε ἕνα μεταλλικὸ κομμάτι, εἶναι τὰ ἑξῆς:

*Κοπίδια καὶ ζουμπάδες, πριόνια, ψαλίδια καὶ κόφτες, λίμες, ξύστρες, τρυπάνια, γλύφανα (ἀλεζουάρ), σπειροτόμοι καὶ βιδολόγοι.*

Θὰ ἐξετάσωμε τώρα χωριστὰ κάθε ἕνα εἶδος ἀπ' αὐτά.

### 5·2. Κοπίδια.

***Εἴδη καὶ περιγραφὴ κοπιδιῶν.***

Τὰ κοπίδια εἶναι ἐργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦνται πιὸ πολὺ γιὰ *ξεχόνδρισμα*. Εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ *ἀτσάλι ἐργαλείων*, δηλαδὴ ἀτσάλι ποὺ σκληραίνει.

Καθὼς βλέπομε καὶ στὰ σχήματα ποὺ ἀκολουθοῦν, τὸ κοπίδι μπορεῖ νὰ διαιρεθῆ σὲ τρία κύρια μέρη. Τὴν *κεφαλή*, τὸ *σῶμα* καὶ τὴν *κοπτικὴ ἀκμή*. Ἡ *κεφαλὴ* εἶναι βαμμένη μαλακὰ ἔτσι ποὺ μὲ τὰ κτυπήματα οὔτε νὰ κεφαλώνη εὔκολα (τοῦτο θὰ γινόταν ἂν ἦταν τελείως μαλακὴ) οὔτε πάλι νὰ σπάζη εὔκολα (αὐτὸ θὰ γινόταν ἂν ἦταν βαμμένη σκληρά). Τὸ *σῶμα* εἶναι τελείως μαλακό. Ἡ *κοπτικὴ ἀκμὴ* ὅμως εἶναι βαμμένη σκληρὰ γιὰ νὰ ἔχη κοπτικὴ ἱκανότητα. Ἡ κοπτικὴ ἀκμὴ τροχίζεται σὲ γωνία 60°.

Ἔχομε διάφορα εἴδη κοπιδιῶν, ποὺ θὰ ἐξετάσωμε τώρα:

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

*Τὸ πλατὺ κοπίδι.* Εἶναι τὸ κοπίδι ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὶς πιὸ πολλὲς φορές. Τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 5 · 2 α καὶ στὸ σχῆμα 5 · 2 β. Τροχίζεται καὶ ἀπὸ τὶς δυὸ μεριές.

Τὸ κοπίδι, πάλι, τοῦ σχήματος 5 · 2 γ τροχίζεται μόνο ἀπὸ

**Σχ. 5·2 α.** **Σχ. 5·2 β.** **Σχ. 5·2 γ.**
**Πλατὺ κοπίδι.** **Μονόπλευρο κοπίδι.**

τὴ μιὰ μεριά, καὶ γι' αὐτὸ λέγεται *μονόπλευρο.* Χρησιμοποιεῖται πάντα γιὰ πλευρικὸ κοπίδιασμα, ὅπως βλέπομε καὶ παρακάτω στὸ σχῆμα 5 · 2 κ.

*Τὸ στενὸ κοπίδι ἢ σταυροκόπιδο* (σχ. 5 · 2 δ). Τὸ κοπίδι

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΟ 1954

αὐτὸ τὸ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀνοίγωμε αὐλάκια, ὅπως φαίνεται παρακάτω στὸ σχῆμα 5·2 μ. Τὸ χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη γιὰ νὰ κόβωμε κυκλικὰ ἀνοίγματα σὲ λαμαρίνες, ὅπως στὸ σχῆμα 5·2 ι, κ.ἀ.

**Σχ. 5·2 δ.**
**Σταυροκόπιδο.**

**Σχ. 5·2 ε.**
**Νύχια.**

*Τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴ σὲ σχῆμα ρόμβου* (σχ. 5·2 ε). Τοῦτο τὸ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀνοίγωμε αὐλάκια σχήματος V, γιὰ γωνιάσματα κλπ.

*Τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴ μισοστρόγγυλη* (σχ. 5·2 ζ). Μὲ τὸ κο-

πίδι αὐτὸ ἀνοίγομε αὐλάκια σὲ κομμάτια ὅπως π.χ. στὴ περίπτωση ποὺ θέλομε νὰ περνᾶ λάδι γιὰ λίπανση.

**Σχ. 5·2 ζ.**
**Νύχι.**

**Σχ. 5·2 η.**
**Νύχι κυρτό.**

Τέλος, *τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴ κυρτὴ* (σχ. 5·2 η). Τὸ χρησιμοποιοῦμε σὲ κοπίδιασμα κυρτῶν ἐπιφανειῶν ὅπως εἶναι π.χ. τὰ ἕδρανα. Τὰ τελευταῖα τρία εἴδη κοπιδιῶν λέγονται καὶ *νύχια* στὴ γλῶσσα τῶν τεχνιτῶν.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

***Πῶς χειριζόμαστε τὰ κοπίδια.***

Τώρα ποὺ ἔχομε μιλήσει γιὰ τὰ εἴδη τῶν κοπιδιῶν, ἄς δοῦμε καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο τὰ χρησιμοποιοῦμε.

Τὰ κοπίδια τὰ χρησιμοποιοῦμε ἢ *ὄρθια* ἢ *πλαγιαστά*. Τὸ *κοπίδιασμα*, ἑπομένως, γίνεται κατὰ δύο τρόπους καὶ λέγεται: *ὄρθιο* ἢ *πλαγιαστό*.

Στὸ *ὄρθιο κοπίδιασμα* τὸ κοπίδι πρέπει νὰ στέκη κάθετα στὴν ἐπιφάνεια ποὺ θὰ κόψωμε. Γιὰ νὰ καταλάβωμε καλύτερα τὸ ὄρθιο κοπίδιασμα ἄς παρατηρήσωμε τὰ παρακάτω τρία σχήματα:

**Σχ. 5·2 θ. Ὄρθιο κοπίδιασμα.**

Τὸ σχῆμα 5·2θ μᾶς δείχνει πῶς κόβεται μιὰ λάμα στὰ δύο μὲ πλατὺ κοπίδι.

Τὸ σχῆμα 5·2ι μᾶς δείχνει πῶς κόβεται ἕνα κυκλικὸ ἄνοιγμα σὲ λαμαρίνα μὲ σταυροκόπιδο.

Τέλος, στὸ σχῆμα 5·2κ βλέπομε πῶς κόβονται τὰ πλευρὰ ἑνὸς κομματιοῦ μὲ μονόπλευρο κοπίδι.

Στὸ *ὄρθιο κοπίδιασμα* πρέπει νὰ κτυπήσωμε τὸ κοπίδι μὲ τὸ σφυρὶ τόσο, ὅσο χρειάζεται γιὰ νὰ εἰσχωρήση ἡ κόψη του ἀρκετὰ στὸ κομμάτι, ὥστε νὰ μπορῆ πιὰ νὰ κοπῆ τὸ κομμάτι μὲ ἕνα ἐλαφρὸ κτύπημα. Πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε ἡ κοπτικὴ ἀκμὴ

**Σχ. 5·2 ι. Ὄρθιο κοπίδιασμα.**

**Σχ. 5·2 κ. Πλευρικὸ κοπίδιασμα.**

τοῦ κοπιδιοῦ νὰ μὴ προχωρῆ ποτὲ τόσο ὥστε νὰ κτυπᾶ στὴ σκληρὴ ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 5 · 2 θ), γιατὶ ἔτσι καταστρέφεται ἡ κόψη τοῦ κοπιδιοῦ, κι' ἀκόμη μπορεῖ νὰ γλυστρήση καὶ νὰ μᾶς κτυπήση. Ἂν, πάλι, ἀντὶ γι' ἀμόνι χρησιμοποιήσωμε μαλακὴ με-

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ταλλικὴ πλάκα, τότε, ἔπειτα ἀπὸ μερικὰ κοπιδιάσματα ἡ πλάκα αὐτὴ θὰ γεμίση σημάδια.

**Σχ. 5·2 λ. Πλαγιαστὸ κοπίδιασμα.**

**Σχ. 5·2 μ. Πλαγιαστὸ κοπίδιασμα.**

Στὸ *πλαγιαστὸ κοπίδιασμα* τὸ κοπίδι ἀφαιρεῖ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ κομμάτι ποὺ κοπιδιάζομε, ὅπως βλέπομε στὰ σχήματα 5·2 λ καὶ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

5 · 2 μ. Ἡ κλίση τοῦ κοπιδιοῦ πρέπει νὰ εἶναι τόση, ὥστε ἡ κάτω ἐπιφάνεια τῆς κοπτικῆς ἀκμῆς του νὰ ἀκουμπᾶ στὴν ἐπιφάνεια ποὺ κοπιδιάζομε καὶ νὰ γίνεται ἔτσι ὁδηγὸς γιὰ τὸ κανονικὸ κοπίδιασμα (σχ. 5 · 2 ν).

Σχ. 5·2 ν. Σχ. 5·2 ξ. Σχ. 5·2 ο.

Ἂν τὸ κοπίδι γέρνη περισσότερο ἀπὸ τὸ κανονικό, τότε θὰ προχωρῆ πρὸς τὰ ἐπάνω (σχ. 5 · 2 ξ). Ἂν πάλι γέρνη πιὸ λίγο ἀπὸ τὸ κανονικὸ θὰ κάμη πιὸ μεγάλο βάθος στὴν κοψιὰ (σχ. 5 · 2 ο).

Ἡ κανονικὴ κλίση φαίνεται στὸ σχῆμα 5 · 2 ν ὅπου τὸ ἐργα-

Σχ. 5·2 π.

λεῖο γέρνει ἀκριβῶς 30°, ὅσο εἶναι τὸ μισὸ τῶν 60° ποὺ σχηματίζει ἡ ἀκμὴ ἑνὸς κοπιδιοῦ, ποὺ ἔχει κανονικὰ τροχισθῆ.

*Τὸ κοπίδι πρέπει, λοιπόν, νὰ εἶναι τροχισμένο κανονικά,* δηλαδὴ οἱ δυὸ ἀκμὲς τῆς μύτης του πρέπει νὰ σχηματίζουν γωνία 60°.

Στὸ πιὸ πάνω σχῆμα 5 · 2 π βλέπομε τὰ κακὰ ἀποτελέσμα-

τα ποὺ ἔχομε μὲ κοπίδια τροχισμένα σὲ γωνία μικρότερη ἢ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν κανονική, δηλαδὴ τῶν 60°.

Ὕστερα ἀπ' ὅσα εἴπαμε παραπάνω, εἰδικὰ γιὰ τὸ ὄρθιο καὶ γιὰ τὸ πλαγιαστὸ κοπίδιασμα, ἂς προσθέσωμε καὶ αὐτὲς τὶς *γενικὲς ὁδηγίες:*

Κατὰ τὸ κοπίδιασμα πρέπει νὰ κρατοῦμε τὸ κοπίδι σταθερὰ καὶ νὰ κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ ἐλεύθερα καὶ ὄχι φοβισμένα.

**Σχ. 5·2 ρ.**

Δὲν πρέπει νὰ προσηλώνωμε τὰ μάτια μας στὴ κεφαλὴ τοῦ κοπιδιοῦ, ἀλλὰ νὰ βλέπωμε, ὅσο εἶναι δυνατό, στὸ σημεῖο τῆς κοπῆς (σχ. 5·2 ρ).

Μόνον ὅταν θὰ συνηθίσωμε νὰ δουλεύωμε ἔτσι, τὸ σφυρὶ θὰ κτυπᾶ πάντα κανονικὰ καὶ δὲν θὰ φεύγουν σφυριὲς ἀπὸ τὴν κεφαλὴ τοῦ κοπιδιοῦ.

***Ζουμπάδες.***

Τώρα ποὺ ἐξετάσαμε τὰ κοπίδια καὶ τὸ κοπίδιασμα ἂς προχωρήσωμε σ' ἕνα ἄλλο ἐργαλεῖο, *ποὺ πολλὲς φορὲς τὸ χρησιμοποιοῦμε σὰν κοπίδι.* Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸ εἶναι ὁ *ζουμπᾶς.*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἐνῶ τὰ κοπίδια κάνουν συνήθως ἴσιες κοψιές, οἱ ζουμπάδες, ὅταν χρησιμοποιοῦνται ὡς κοπτικὰ ἐργαλεῖα, ***κάνουν πάντα κυκλικὴ κοψιά.*** Τοὺς χρησιμοποιοῦμε συχνὰ γιὰ νὰ ἀνοίγωμε τρύπες σὲ λεπτὰ ἐλάσματα.

**Σχ. 5·2 σ.**
**Χρήση ζουμπάδων.**

**Σχ. 5·2 τ.** **Σχ. 5·2 υ.**
**Ζ ο υ μ π ά δ ε ς**
**Παράλληλος.** **Κωνικός.**

Στὴν περίπτωση αὐτὴ βάζομε πάντα κάτω ἀπὸ τὸ ἔλασμα, ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμε, ἕνα κομμάτι ἀπὸ μαλακὸ μέταλλο (ψευδάργυρο, χαλκὸ κλπ.) ἢ ξύλο, γιατὶ ἂν κάτω ἀπὸ τὸ ἔλασμα ὑπάρχη σκληρότερο ὑλικό, τότε ὁ ζουμπᾶς μπορεῖ νὰ σπάση.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Πιὸ πολὺ ὅμως χρησιμοποιοῦμε τὸ ζουμπᾶ σὰν *βοηθητικὸ ἐργαλεῖο* στὶς *συναρμολογήσεις* ἢ *ἀποσυναρμολογήσεις*.

Ἔτσι μιὰ ἀπὸ τὶς συνηθισμένες περιπτώσεις ὅπου χρησιμοποιοῦμε τὸν ζουμπᾶ εἶναι ὅταν βγάζωμε πριτσίνια, πείρους κλπ. Στὸ σχῆμα 5·2 σ βλέπομε τὴν ἐξαγωγὴ ἑνὸς πείρου. Καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα, γιὰ νὰ βγάλωμε τὸν πεῖρο χρησιμοποιοῦμε πρῶτα τὸν *κωνικὸ ζουμπᾶ* (σχ. 5·2 υ),ποὺ εἶναι πιὸ ἀνθεκτικός. Ὅταν ὅμως δὲν μποροῦμε πιὰ νὰ μεταχειρισθοῦμε τὸν ζουμπᾶ αὐτόν, τότε χρησιμοποιοῦμε τὸν *παράλληλο ζουμπᾶ* ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·2 τ. [Καὶ τὰ τρία αὐτὰ σχήματα βλέπομε στὴν προηγούμενη σελίδα].

Τελειώνοντας ὅσα εἴχαμε νὰ ποῦμε γιὰ τὰ κοπίδια καὶ τοὺς ζουμπάδες καὶ μιὰ ποὺ μιλήσαμε πιὸ πάνω γιὰ ἐξαγωγὴ πείρων, ἂς προσθέσωμε λίγα καὶ γιὰ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο μποροῦμε νὰ βγάλωμε μιὰ σπασμένη βίδα.

Σχ. 5·2 φ.

Σχ. 5·2 χ.

Στὴν περίπτωση αὐτή, ποὺ εἶναι συνηθισμένη, δουλεύομε ὡς ἑξῆς: Ἀνοίγομε μιὰ τρύπα στὸ κέντρο τῆς σπασμένης βίδας. Ἔπειτα, ἂν ἔχωμε εἰδικὸ ἐξαγωγέα γιὰ σπασμένες βίδες, τὸν χρησιμοποιοῦμε προσαρμόζοντάς τον στὴν τρύπα ποὺ ἀνοίξαμε καὶ περιστρέφοντάς τον μὲ ἕνα κλειδὶ (σχ. 5·2 χ). Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν θὰ βγάλωμε τὴν βίδα

πολὺ εὔκολα. Ἂν ὅμως δὲν ἔχωμε ἐξαγωγέα θὰ μᾶς ἐξυπηρετήση πολὺ τὸ κοπίδι ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5 · 2 ε καὶ ποὺ τὸ ξαναβλέπομε κατὰ τὴν χρησιμοποίησή του στὸ σχῆμα 5 · 2 φ.

## 5 · 3 Πριόνια.

***Εἴδη καὶ περιγραφὴ πριονιῶν.***

Στὴν κατηγορία τῶν κοπτικῶν ἐργαλείων ἀνήκουν καὶ τὰ πριόνια. Θὰ μιλήσωμε τώρα ἐδῶ μόνον γιὰ τὸ εἶδος ἐκεῖνο τῶν πριονιῶν ποὺ λέγονται *μεταλλοπρίονα*.

Εἶναι τὰ πριόνια μὲ τὰ ὁποῖα κόβομε μέταλλα.

**Σχ. 5·3 α. Μεταλλοπρίονο.**

Ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5 · 3 α, τὰ μεταλλοπρίονα ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ *σκελετὸ* Σ καὶ τὴν *λεπίδα* Λ, ποὺ λέγεται καὶ *σέγα* ἢ *πριονόλαμα*.

Ὁ *σκελετὸς* ἔχει τὶς *ὑποδοχὲς* Υ, γιὰ νὰ προσαρμόζεται πάνω του ἡ πριονολεπίδα, τὴ *χειρολαβὴ* Χ, καὶ τὸ *περικόχλιο* Π, ποὺ τὸ λέμε *πεταλούδα*, μὲ τὸ ὁποῖο μποροῦμε, περιστρέφοντάς το, νὰ τεντώνωμε τὴν πριονολεπίδα.

Ἡ *χειρολαβὴ* εἶναι ξύλινη ἢ ἀπὸ πλαστικὸ ὑλικό. Ἡ *πριονολεπίδα* (σχ. 5 · 3 β) κατασκευάζεται ἀπὸ ἀτσάλι καὶ ἔχει βαμμένα τὰ δόντια. Τὸ ὑπόλοιπο μέρος τοῦ πριονιοῦ εἶναι ἐπίσης ἀπὸ ἀτσάλι.

Στὰ μεταλλοπρίονα τὸ ἄνοιγμα, ἀπὸ τὴ μιὰ ὑποδοχὴ ὡς τὴν ἄλλη, ρυθμίζεται, δηλαδὴ εἶναι μεταβλητό. Καὶ τοῦτο, γιὰ νὰ μποροῦν νὰ προσαρμόζωνται σ' αὐτὸ λεπίδες μὲ διαφορετικὰ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

**Σχ. 5·3 β. Πριονολεπίδες.**

**Σχ. 5·3 γ. Σωστὴ καὶ σφαλερὴ τοποθέτηση τῆς πριονολεπίδας, ὅταν κόβωμε φαρδὺ κομμάτι.**

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

μήκη. Τὸ συνηθισμένο ἄνοιγμα τῶν σκελετῶν εἶναι 200 ἕως 300 mm. Οἱ λεπίδες στὰ ἄκρα τους ἔχουν μιὰ κυκλικὴ ἢ ἐπιμήκη τρύπα γιὰ νὰ προσαρμόζωνται στὶς ὑποδοχὲς τοῦ σκελετοῦ.

Στὰ μεταλλοπρίονα οἱ ὑποδοχὲς εἶναι κατασκευασμένες ἔτσι ποὺ νὰ μπορῇ νὰ μπαίνῃ ἡ λεπίδα καὶ σὲ γωνία 90°. Καὶ αὐτὸ γίνεται γιατὶ πολλὲς φορὲς συμβαίνει τὸ κομμάτι ποὺ κόβομε νὰ εἶναι φαρδὺ καὶ ὁ σκελετὸς τοῦ πριονιοῦ γίνεται ἐμπόδιο στὸ κόψιμο, ὅπως βλέπομε στὴν προηγούμενη σελίδα στὸ σχῆμα 5·3 γ.

Ὑπάρχουν δύο εἰδῶν λεπίδες: Οἱ *μονές*, ποὺ ἔχουν δόντια μόνο ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος καὶ οἱ *διπλὲς* ποὺ ἔχουν δόντια καὶ ἀπὸ τὰ

**Σχ. 5·3 δ. Πῶς μετροῦμε τὸ βῆμα τῆς πριονολεπίδας.**

δύο μέρη (σχ. 5·3 β). Ἔχουν συνήθως πάχος 0,6 ἕως 1,7 mm. Τὴν ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι τὴ λέμε *βῆμα*. Π.χ. στὸ σχῆμα 5·3 δ τὸ βῆμα εἶναι 1/14″

Ἡ *πυκνότητα τῶν δοντιῶν* δὲν εἶναι σὲ ὅλες τὶς πριονολεπίδες ἡ ἴδια, ἀλλὰ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας γιὰ τὴν ὁποία κάθε μιὰ ἀπ' αὐτὲς χρησιμοποιεῖται. Ἡ συνηθισμένη πυκνότητα δοντιῶν στὶς πριονολεπίδες εἶναι ἀπὸ 14 ἕως 32 δόντια στὴν ἴντσα. Τοῦτο σημαίνει πὼς στὸ μῆκος μιᾶς ἴντσας χωροῦν 14 (ὅπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 5·3 δ) ἕως 32 δόντια.

Ἔχοντας στὴ διάθεσή μας πριονολεπίδες μὲ διαφορετικὴ πυκνότητα δοντιῶν, μποροῦμε νὰ διαλέγωμε τὴν κατάλληλη πριο-

νολεπίδα γιὰ κάθε δουλειά. Ἔτσι καὶ ἡ δουλειά μας γίνεται συντομώτερα καὶ οἱ λεπίδες διατηροῦνται περισσότερο.

—Τὶς λεπίδες ποὺ ἔχουν *πυκνότητα 14 δοντιῶν στὴν ἴντσα* τὶς χρησιμοποιοῦμε, ὅταν θέλωμε νὰ πριονίσωμε *χονδρὰ κομμάτια* ἀπὸ μαλακὸ ἢ ἡμίσκληρο ὑλικὸ μὲ πάχος μεγαλύτερο ἀπὸ μιὰ ἴντσα, π.χ. μπροῦντζο, χαλκό, ἀτσάλι μαλακό.

—Τὶς λεπίδες, πάλι, ποὺ ἔχουν *πυκνότητα 18 δοντιῶν στὴν ἴντσα* τὶς χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ πριονίσωμε *κοινὸ ἀτσάλι σκληρὸ* ἢ καὶ ὅλα τὰ μέταλλα ποὺ ἔχουν πάχος ἀπὸ 1/4″ ἕως 1″.

Διαλέγομε τὶς λεπίδες αὐτὲς γιὰ τοὺς ἑξῆς λόγους:

Ὅπως ξέρομε, κάθε ὑλικό, ὅταν τὸ πριονίζωμε, βγάζει ἀπόβλιττα (γραίζια). Ὅταν π.χ. τὸ ὑλικὸ ποὺ πριονίζομε ἔχη μεγάλο πάχος, φυσικὸ εἶναι τὰ ἀπόβλιττα νὰ εἶναι πολλὰ σὲ κάθε διαδρομὴ τοῦ πριονιοῦ καὶ τὰ διάκενα ἀνάμεσα στὰ δόντια νὰ γεμίζουν ἀπ' αὐτά. Ἂν ἡ πριονολεπίδα μας εἶναι ψιλόδοντη, δηλαδὴ ἔχη πυκνὰ δόντια, τὰ ἀπόβλιττα μαζεύονται στὰ διάκενα τῶν δοντιῶν, συμπιέζονται ἐκεῖ καὶ τὴ στομώνουν. Ἂν ὅμως τὸ πριόνι μας ἔχη ἀραιὰ δόντια, τὰ ἀπόβλιττα, ὅσο πολλὰ καὶ ἂν εἶναι, δὲν μποροῦν νὰ συμπιεσθοῦν ἀνάμεσα στὰ δόντια καὶ νὰ στομώσουν τὴν πριονολεπίδα, γιατὶ κάθε φορὰ ποὺ τὰ δόντια βγαίνουν ἔξω ἀπὸ τὴν κοψιά, τὰ ἀπόβλιττα ποὺ ἔχουν συμπιεσθῆ, πέφτουν καὶ ἔτσι καθαρίζει ἡ λεπίδα γιὰ τὴν ἑπόμενη διαδρομή της.

Στὰ σχήματα 5·3 ε καὶ 5·3 ζ βλέπομε δύο παραδείγματα ὅπου χρησιμοποιοῦνται πριονολεπίδες γιὰ τὸ κόψιμο ἑνὸς ὑλικοῦ μὲ μεγάλο πάχος. Στὶς ἐπάνω πριονολεπίδες τῶν σχημάτων τὰ δόντια ἔχουν τὴ σωστή, ἐνῶ στὶς κάτω ἔχουν σφαλερὴ πυκνότητα.

—Τὶς πριονολεπίδες ποὺ ἔχουν πυκνότητα *24 δοντιῶν στὴν ἴντσα* τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πριονίζωμε ὑλικὰ πάχους μεταξὺ 1/8″ ἕως 1/4″, καθὼς καὶ σωλῆνες, δοκοὺς σὲ σχῆμα γωνιᾶς



ΔΩΡΕΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ 1954

(L), ταῦ (T), διπλοῦ ταῦ (I), πῖ ([), χονδρὰ μεταλλικὰ φύλλα κλπ.

—Τέλος τὶς πριονολεπίδες ποὺ ἔχουν πυκνότητα *32 δοντιῶν στὴν ἴντσα* τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πριονίζωμε ὑλικὰ ποὺ ἔχουν πάχος μικρότερο ἀπὸ 1/8″ καθὼς καὶ σωλῆνες μὲ λεπτὰ τοιχώματα, μεταλλικὰ φύλλα μὲ λεπτὸ πάχος κλπ.

Σχ. 5·3 ε.

Σχ. 5·3 ζ.

Διαλέγομε αὐτὲς τὶς λεπίδες γιὰ τοὺς ἑξῆς λόγους:

Γιὰ τὸ πριόνισμα κομματιῶν μικροῦ πάχους, εἶναι ἀνάγκη νὰ ἔρχωνται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ἐπιφάνεια ποὺ κόβομε περισσότερα ἀπὸ δύο δόντια τοῦ πριονιοῦ. Ὅταν ἡ πριονολεπίδα εἶναι χονδρόδοντη, εἶναι φανερὸ πὼς ἔρχονται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ἐπιφάνεια κοπῆς λιγώτερα ἀπὸ δύο δόντια. Τὸ πριόνισμα τότε εἶναι ἀδύνατο, γιατὶ τὸ πριόνι πηδᾶ καὶ ὑπάρχει ὁ πρόσθετος κίνδυνος νὰ σπάσουν τὰ δόντια.

Στὰ πιὸ κάτω σχήματα 5·3 η καὶ 5·3 θ βλέπομε δύο πα-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ραδείγματα ὅπου χρησιμοποιοῦνται πριονολεπίδες γιὰ τὸ κόψιμο ὑλικοῦ μὲ μικρὸ πάχος. Στὶς ἐπάνω πριονολεπίδες τῶν σχημάτων τὰ δόντια ἔχουν σωστὴ ἐνῶ στὶς κάτω ἔχουν σφαλερὴ πυκνότητα.

Μὲ ὅσα εἴπαμε παραπάνω γίνεται φανερὸ πῶς *πρέπει νὰ διαλέγωμε τὸ εἶδος τῆς πριονολεπίδας ποὺ χρησιμοποιοῦμε, ἀνάλογα μὲ τὸ ὑλικὸ ποὺ ἔχομε νὰ κόψωμε καὶ τὶς διαστάσεις του.*

**Σχ. 5·3 η.** **Σχ. 5·3 θ.**

Ἂν προσέξωμε τὴ λεπίδα στὸ πάχος της, θὰ δοῦμε ὅτι τὰ δόντια της σχηματίζουν μιὰ κυματοειδὴ γραμμὴ (σχ. 5·3 ι). Αὐτὴ ἡ μορφὴ τῆς ὀδόντωσης λέγεται *ἀμφοδόντωση ἢ τσαπράζωμα*. Ἡ ἀμφοδόντωση μεγαλώνει τὸ φάρδος τῆς κοψιᾶς ποὺ γίνεται στὸ κομμάτι κατὰ τὸ πρίονισμα. Ἐπίσης, ἡ ἀμφοδόντωση δὲν ἐπιτρέπει νὰ τρίβεται ὅλο τὸ πλάτος τῆς λεπίδας στὰ πλαϊνὰ τῆς κοψιᾶς, γιατὶ ἀφήνει ἕνα μικρὸ διάκενο ἀνάμεσα στὴ λεπίδα καὶ στὰ τοιχώματα τῆς κοψιᾶς (σχ. 5·3 κ).

Ἂν ἡ ὀδόντωση δὲν εἶχε αὐτὴ τὴ μορφή, ἡ λεπίδα κατὰ τὸ πριόνισμα, ἐξ αἰτίας τῆς τριβῆς, θὰ ζεσταινόταν καὶ θὰ πάθαινε διαστολὴ μὲ ἀποτέλεσμα νὰ δυσκολευθῆ ἡ παλινδρομική της κίνηση.

**Σχ. 5·3 ι. Ἀμφοδόντωση (τσαπράζωμα).**

**Σχ. 5·3 κ.**

Τὴν πριονολεπίδα τὴν προσαρμόζομε στὸ σκελετὸ ἔτσι, ὥστε νὰ κόβη ὅταν κινοῦμε τὸν σκελετὸ πρὸς τὰ ἐμπρὸς καὶ ὄχι πρὸς τὰ πίσω (σχ. 5·3 λ).

Γιὰ πολὺ λεπτὲς κατεργασίες χρησιμοποιοῦμε σκελετοὺς μὲ μικρὸ μέγεθος καὶ μὲ πολὺ λεπτὲς λεπίδες (σχ. 5·3 μ).

***Ξυλοπρίονα.***

Πολὺ συχνὰ ἐκτὸς ἀπὸ τὰ μεταλλοπρίονα χρησιμοποιοῦμε στὴ δουλειά μας πριόνια γιὰ νὰ κόβωμε ξύλα. Αὐτὰ λέγονται

**Σχ. 5·3 λ. Σωστὴ καὶ σφαλερὴ προσαρμογὴ πριονολεπίδας.**

**Σχ. 5·3 μ.**

**Σχ. 3·5 ν.**
**Ξυλοπρίονο.**

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

*ξυλοπρίονα*. Δύο ἀπὸ αὐτὰ βλέπομε στὰ σχήματα 5·3 ν (στὴν προηγούμενη σελίδα) καὶ 5·3 ξ.

**Σχ. 5·3 ξ.**
**Ξυλοπρίονο.**

Ἡ χειρολαβή τους εἶναι ἀπὸ ξύλο. Ἡ λεπίδα τους εἶναι ἀπὸ βαμμένο ἀτσάλι μὲ μέτρια σκληρότητα, γιὰ νὰ μπορῆ νὰ τροχίζεται μὲ τὴ λίμα, ἐνῶ οἱ πριονολεπίδες μὲ τὶς ὁποῖες κόβομε μέταλλα εἶναι ἀναγκαστικὰ ἀπὸ σκληρὸ ἀτσάλι καὶ γιὰ τοῦτο, ὅταν χάσουν τὴν κοπτική τους ἱκανότητα, εἶναι ἄχρηστες.

Στὰ ξυλοπρίονα ἡ ἀμφοδόντωση δὲν εἶναι κυματοειδὴς ὅπως στὰ μεταλλοπρίονα. Σ' αὐτὰ τὸ ἕνα δόντι κλίνει λίγο πρὸς τὰ ἀριστερά, τὸ ἄλλο λίγο πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ οὕτω καθεξῆς (σχ. 5·3 ο).

**Σχ. 5·3 ο.**
**Ἀμφοδόντωση (τσαπράζωμα) ξυλοπρίονου.**

***Πῶς χειριζόμαστε τὰ πριόνια.***

Κατὰ τὸ πρίονισμα τὸ σῶμα μας πρέπει νὰ εἶναι ὄρθιο. Μὲ τὸ δεξὶ χέρι κρατοῦμε τὴ χειρολαβὴ τοῦ πριονιοῦ καὶ μὲ τὸ ἀριστερὸ πιέζομε ἐλαφρὰ τὸ σκελετό, κατὰ τὴν κίνηση τοῦ πριονιοῦ πρὸς τὰ ἐμπρὸς (σχ. 5·3 π).

Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴ τὸ ἀριστερὸ χέρι δὲν πρέπει νὰ πιέζη τὸ σκελετό, ἀλλὰ μόνο ν' ἀκουμπᾶ ἐπάνω του γιὰ νὰ ὁδηγῆ ἔτσι τὸ πριόνι.

Δὲν πρέπει νὰ ρίχνωμε τὸ βάρος τοῦ σώματός μας ἐπάνω στὸ πριόνι. Εἶναι ἀρκετὸ νὰ τὸ πιέζωμε μόνο μὲ τὰ χέρια.

ΔΡΗΝΑ ΣΥΓΓΕΝΟΥ 1954

Δὲν πρέπει ἀκόμη νὰ κινοῦμε ὁλόκληρο τὸ σῶμα, ἀλλὰ νὰ περιορίζωμε τὶς κινήσεις μόνο στὰ χέρια. Οἱ κινήσεις πρέπει νὰ εἶναι ρυθμικὲς καὶ ὄχι ἀκανόνιστες καὶ βιαστικές. Ἡ ἐπιστροφὴ

**Σχ. 5·3 π.**
**Σωστὸς τρόπος πριονίσματος.**

**Σχ. 5·3 ρ.**
**Σωστὴ καὶ σφαλερὴ κλίση πριονιῶν κατὰ τὸ πρίονισμα κομματιῶν μὲ ἄκρες (γωνιές).**

εἶναι πιὸ γρήγορη. Ἀκόμα, οἱ διαδρομὲς τοῦ πριονιοῦ πρέπει νὰ εἶναι λίγο μικρότερες ἀπὸ τὸ μῆκος τῆς λεπίδας, ἔτσι ποὺ νὰ μὴ κτυπᾶ ὁ σκελετὸς στὸ κομμάτι ποὺ κόβομε.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ὅταν ἀρχίζωμε τὸ πριόνισμα σὲ κομμάτια μὲ γωνιές, π.χ. σὲ τετράγωνα, λάμες κλπ., πρέπει νὰ φροντίζωμε ὥστε τὸ πριόνι νὰ γέρνη λίγο πρὸς τὰ ἐμπρός, ἀλλοιῶς, δηλαδή ἂν γέρνη πολύ, τὰ δόντια δαγκώνουν στὶς γωνιὲς, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5 • 3ρ. Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὸ πριόνισμα γίνεται πολὺ δύσκολο καὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ σπάσουν τὰ δόντια τοῦ πριονιοῦ.

## 5 • 4 Ψαλίδια.

***Εἴδη καὶ περιγραφὴ ψαλιδιῶν.***

Τὸ ψαλίδι εἶναι ἕνα ἐργαλεῖο ποὺ τὸ γνωρίζομε ὅλοι ἀπὸ τὸ σπίτι μας. Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ χρησιμοποιοῦμε ψαλίδια γιὰ νὰ κόβωμε μέταλλα καὶ τὰ λέμε *μεταλλοψάλιδα*.

Τὰ σκέλη τῶν ψαλιδιῶν κατασκευάζονται ἀπὸ ἀτσάλι καὶ εἶναι σκληρὰ στὸ κοπτικό τους μέρος. Οἱ χειρολαβὲς εἶναι μαλακές. Καθὼς βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα 5 • 4 α, τὸ μεταλλοψάλιδο εἶ-

**Σχ. 5•4 α.**
**Μεταλλοψάλιδο χεριοῦ**

ναι κατασκευασμένο ἔτσι, ὥστε τὸ κοπτικὸ μέρος του Α νὰ ἔχη μῆκος μικρότερο ἀπὸ ὅ,τι ἔχει τὸ τμῆμα τῶν χειρολαβῶν.

Ἔτσι, ὅταν χρησιμοποιοῦμε μεταλλοψάλιδα, μὲ λίγη δύναμη ποὺ καταβάλλουν τὰ χέρια μας, ὑπερνικοῦμε τὴ μεγάλη ἀντίσταση ποὺ παρουσιάζεται ὅταν κόβωμε ἕνα μεταλλικὸ ἔλασμα. Φυσικὰ τὸ μεταλλικὸ ἔλασμα δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι πολὺ παχύ.

Κάθε ψαλίδι εἶναι ἕνας μοχλός. Ὁ ἄξονίσκος Υ, ποὺ συνδέει

τὰ δύο κομμάτια τοῦ ψαλιδιοῦ, εἶναι τὸ ὑπομόχλιο. Ἡ ἀπόσταση Δ εἶναι ὁ βραχίων τῆς δυνάμεως, καὶ ἡ ἀπόσταση Α εἶναι ὁ βραχίων τῆς ἀντιστάσεως. Ξέρομε πὼς ὅσο ὁ βραχίων τῆς δυνάμεως εἶναι μεγαλύτερος ἀπὸ τὸν βραχίονα τῆς ἀντιστάσεως, τόσο μικρότερη δύναμη πρέπει νὰ βάλωμε γιὰ νὰ ὑπερνικήσωμε μιὰ ὁρισμένη ἀντίσταση.

Τὸ ἀντίθετο συμβαίνει π.χ. στὸ ψαλίδι ὑφασμάτων. Τὸ ὕφασμα, ὅταν κόβεται, παρουσιάζει μικρὴ ἀντίσταση καί, φυσικά, χρειάζεται νὰ καταβάλωμε μικρὴ δύναμη μὲ τὸ χέρι μας. Γι' αὐτὸ στὰ ψαλίδια ὑφασμάτων ὁ βραχίων τῆς δυνάμεως εἶναι μικρότερος ἀπὸ τὸ βραχίονα τῆς ἀντιστάσεως καὶ ἔτσι μποροῦμε νὰ κόβωμε περισσότερο μῆκος σὲ κάθε ψαλιδιά.

***Πῶς χειριζόμαστε τὰ ψαλίδια.***

Γιὰ νὰ κόψωμε μὲ τὸ ψαλίδι πιέζομε τὶς χειρολαβὲς του μὲ τὴν παλάμη καὶ τὰ δάκτυλα τοῦ δεξιοῦ χεριοῦ.

Ὅταν, θέλωμε νὰ κόψωμε ἕνα ἔλασμα καὶ δὲν φθάνει ἡ δύναμη τῶν χεριῶν μας, πρέπει ν' ἀναζητήσωμε ἕνα μεγαλύτερο ψαλίδι ἢ ἕνα μηχανικὸ ψαλίδι. Πολὺ ἄσχημα κάνουν μερικοὶ τεχνίτες ποὺ κτυποῦν μὲ σφυρὶ τὶς χειρολαβὲς τοῦ ψαλιδιοῦ ἢ ρίχνουν ὁλόκληρο τὸ βάρος τοῦ σώματός τους ἐπάνω σ' αὐτές, γιὰ νὰ κόψουν ἕνα ἔλασμα ποὺ δὲν μπορεῖ νὰ κοπῆ μὲ τὴν πίεση τοῦ χεριοῦ. Ὅταν τὸ κακομεταχειριζόμαστε ἔτσι, τὸ ψαλίδι θὰ καταστραφῆ.

## 5 · 5 Κόφτες - Πένσες - Τσιμπίδια.

Στὴν κατηγορία τῶν ψαλιδιῶν ἀνήκουν καὶ οἱ *κόφτες*. Εἶναι καὶ αὐτοὶ κατασκευασμένοι ἀπὸ ἀτσάλι, σκληροὶ στὰ κοπτικὰ μέρη καὶ μαλακοὶ στὶς χειρολαβές. Τοὺς χρησιμοποιοῦμε προπαντὸς γιὰ νὰ κόβωμε σύρματα καὶ λεπτὰ ἐλάσματα.

ΔΡΑΧΜΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ 1954

Ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν κόφτες. Δύο εἴδη βλέπομε στὸ σχῆμα 5·5 α καὶ στὸ σχῆμα 5·5 β.

**Σχ. 5·5 α.**

**Σχ. 5·5 β.**
**Κόφτες.**

Γιὰ νὰ κόβωμε σύρματα χρησιμοποιοῦμε καὶ τὶς λεγόμενες *πένσες* (σχ. 5·5 γ). Πένσες χρησιμοποιοῦν ἰδίως οἱ ἠλεκτροτεχνίτες. Τὶς πένσες, ὅμως, δὲν τὶς χρησιμοποιοῦμε μόνο γιὰ κό-

**Σχ. 5·5 γ.**
**Πένσα κοινή.**

ψιμο συρμάτων, ἀλλὰ καὶ γιὰ πρόχειρα βιδώματα. Ἀκόμη καὶ γιὰ νὰ λυγίζωμε σύρματα ἢ ἐλάσματα. Καταλληλότερη, πάντως

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

**Σχ. 5·5 δ.**
**Πένσα παράλληλη.**

γιὰ βιδώματα καὶ λυγίσματα εἶναι ἡ πένσα τοῦ σχήματος 5·5 δ, γιατὶ τὰ σκέλη της ἀνοίγουν παράλληλα, ἐνῶ τὰ σκέλη τῆς κοινῆς πένσας ὅταν ἀνοίγουν σχηματίζουν γωνία καὶ δὲν μποροῦν νὰ πιάσουν τόσο καλὰ ἐκεῖνο ποὺ θέλομε νὰ βιδώσωμε, π.χ. ἕνα παξιμάδι.

**Σχ. 5·5 ε.**
**Μυτοτσίμπιδο.**

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς πένσες χρησιμοποιοῦμε καὶ τὰ λεγόμενα *τσιμπίδια*. Τὰ χρησιμοποιοῦμε σχεδὸν ἀποκλειστικὰ γιὰ νὰ λυγίζωμε λεπτὰ ἐλάσματα ἢ σύρματα μετάλλων. Δὲν μποροῦμε νὰ κόψωμε μέταλλα μὲ αὐτά.

**Σχ. 5·5 ζ.**
**Πλατυτσίμπιδο.**

Τὰ τσιμπίδια ἔχουν διάφορα σχήματα. Δύο ἀπ' αὐτὰ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·5 ε (μυτοτσίμπιδο) καὶ στὸ σχῆμα 5·5 ζ (πλατυτσίμπιδο).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## 5·6 Λίμες.

***Εἴδη καὶ περιγραφὴ λιμῶν.***

Ἕνα ἀπὸ τὰ πιὸ συνηθισμένα ἐργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ εἶναι ἡ *λίμα*. Εἶναι κι' αὐτὴ κοπτικὸ ἐργαλεῖο. Τὴν μεταχειριζόμαστε *γιὰ ν' ἀφαιροῦμε ὑλικὸ* ἀπὸ τὰ κομμάτια ποὺ κατεργαζόμαστε.

Οἱ λίμες εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι ἐργαλείων, δηλαδή, ἀτσάλι ποὺ μπορεῖ νὰ σκληραίνη. Ἡ λίμα χωρίζεται σὲ δύο μέρη: τὸ *σῶμα* καὶ τὴν *οὐρά* (σχ. 5·6 α). Τὸ σῶμα ποὺ ἔχει καὶ τὰ κοπτικὰ δόντια, εἶναι πολὺ σκληρό, ἐνῶ ἡ οὐρὰ εἶναι μαλακή.

**Σχ. 5·6 α.**
**Λίμα.**

Γιὰ νὰ χειριζόμαστε καλὰ τὴ λίμα προσαρμόζομε στὴν οὐρά της μιὰ ξύλινη χειρολαβή, ποὺ λέγεται καὶ *τσάπι*. Τὸ σημεῖο ὅπου ἡ οὐρὰ τῆς λίμας σφηνώνεται στὴ χειρολαβὴ τὸ περιβάλλει ἕνα μεταλλικὸ δαχτυλίδι, τὸ ὁποῖο ἐμποδίζει νὰ σχισθῆ ἡ χειρολαβή.

Ὅταν θέλωμε νὰ ἀγοράσωμε ἢ ἀκόμα καὶ νὰ μιλήσωμε γιὰ λίμες, πρέπει νὰ τὶς χαρακτηρίσωμε κατὰ κάποιο τρόπο, ὥστε νὰ μποροῦμε νὰ συνεννοηθοῦμε μὲ τὸν συνομιλητή μας (συνάδελφο, πωλητὴ κλπ.). Πρέπει, δηλαδή, νὰ δώσωμε τὰ χαρακτηριστικά τους.

Τὰ χαρακτηριστικὰ λοιπὸν τῆς λίμας εἶναι τρία: τὸ *μέγεθος*, τὸ *σχῆμα* καὶ ἡ *πυκνότητα τῶν δοντιῶν*.

Τὸ *μέγεθος* τῆς λίμας προσδιορίζεται ἀπὸ τὸ *μῆκος της*. Οἱ ἄλλες διαστάσεις της εἶναι ἀνάλογες μὲ τὸ μῆκος. *Μῆκος τῆς λίμας εἶναι τὸ μῆκος ποὺ ἔχει τὸ ὀδοντωτὸ μόνο μέρος της,*

ΔΩΡΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΟΥ 1954

χωρὶς νὰ λογαριάσωμε τὴν οὐρά. Π.χ., ὅταν λέμε πὼς μία λίμα εἶναι 10″, ἐννοοῦμε ὅτι τὸ μῆκος, χωρὶς τὴν οὐρά, εἶναι 10″ Πολλὲς φορὲς τὶς *στρογγυλὲς* καὶ *τετράγωνες* λίμες, δηλαδή, τὶς λίμες ποὺ τὸ σῶμα τους ἔχει *κυκλικὴ* ἢ *τετραγωνικὴ διατομή*, τὶς ὁρίζομε μὲ τὴν διάμετρο ἢ τὴν πλευρὰ τῆς διατομῆς. Π.χ. «λίμα στρογγυλὴ 3/8″» σημαίνει λίμα ποὺ τὸ κυκλικὸ σῶμα της ἔχει διάμετρο 3/8″.

Ὑπάρχει καὶ ἕνα ἄλλο χαρακτηριστικὸ μὲ τὸ ὁποῖο προσδιορίζομε τὸ *μέγεθος* ποὺ ἔχουν οἱ λίμες. Τὶς ὁρίζομε ἀνάλογα μὲ τὸ *βάρος τους*. Τέτοιες λίμες εἶναι οἱ λεγόμενες *λίμες τοῦ μάτσου* (σχ. 5·6 β). Αὐτὲς βρίσκονται στὸ ἐμπόριο σὲ δέματα (μά-

**Σχ. 5·6 β.**
**Λίμα τοῦ μάτσου.**

τσα) τὰ ὁποῖα ἔχουν ὁρισμένο βάρος. Π.χ. ὅταν ἕνα μάτσο λίμες, ποὺ ζυγίζει 1 kg, περιέχη δύο λίμες, τότε οἱ λίμες αὐτὲς λέγονται «2 στὸ μάτσο» καὶ ὅταν ἔχη τρεῖς, οἱ λίμες λέγονται «3 στὸ μάτσο» κ.ο.κ.

*Σχῆμα τῆς λίμας* εἶναι τὸ σχῆμα τῆς διατομῆς της, δηλαδή, τὸ *γεωμετρικὸ σχῆμα* ποὺ ἔχει ἡ τομὴ μιᾶς λίμας, ἂν κόψωμε τὸ σῶμα της κάθετα πρὸς τὸν κατὰ μῆκος ἄξονά της. Οἱ λίμες ἔχουν πολλὰ σχήματα. Τὰ σπουδαιότερα μὲ τὰ ὀνόματά τους τὰ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·6 γ.

Στὸ σχῆμα αὐτὸ οἱ λίμες Α καὶ Β, εἶναι λίμες μὲ διατομὴ παραλληλόγραμμη. Οἱ λίμες αὐτὲς εἴτε ἔχουν πλευρὲς παράλληλες, ὅπως εἶναι ἡ Α, εἴτε ἔχουν πλευρὲς συγκλίνουσες, ὅπως εἶναι ἡ Β. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ εἴδη λέγονται *πλατειὲς λίμες*.

Κάθε μία ἀπὸ τὶς λίμες Γ, Δ, Ζ καὶ Η λέγεται ἀντίστοιχα *τετράγωνη*, *στρογγυλή*, *τριγωνική*, καὶ *μαχαιρωτή*, ἀνάλογα μὲ τὸ σχῆμα τῆς διατομῆς της.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ὑπάρχουν ὅμως καὶ λίμες, ὅπως ἡ Ε ποὺ ἡ διατομή της εἶναι μισὴ ἔλλειψη καὶ ἡ Θ, ποὺ ἡ διατομή της εἶναι μισὸς κύκλος. Αὐτὲς χρησιμοποιοῦνται πολὺ σπάνια. Ὅλες αὐτὲς οἱ λίμες,

**Σχ. 5·6γ.**

**Σχήματα λιμῶν.**

ἀπὸ τὴν Α ὡς τὴν Θ, ἔχουν, ὅπως βλέπετε, μυτερὴ οὐρὰ γιὰ νὰ προσαρμόζεται σ' αὐτὴν ἡ χειρολαβὴ (τσάπι), ὅπως εἴπαμε πρίν.

Ἐκτὸς ἀπ' αὐτὲς ὑπάρχουν καὶ λίμες ποὺ καταλήγουν σὲ κυλινδρικὴ οὐρὰ καὶ στὶς ὁποῖες δὲν προσαρμόζεται χειρολαβή.

Αὐτὲς λέγονται *λεπτουργικὲς ἢ ρολογάδικες λίμες*. Ἔχουν καὶ αὐτὲς τὴν ἴδια ποικιλία σχημάτων, ὅπως καὶ οἱ προηγούμενες. Τρεῖς τέτοιες βλέπομε στὸ σχῆμα 5·6 δ.

**Σχ. 5·6 δ.**
**Λίμες λεπτουργικὲς**

Τώρα θὰ μιλήσωμε γιὰ τὸ τρίτο χαρακτηριστικὸ στοιχεῖο τῆς λίμας, *τὴν πυκνότητα τῶν δοντιῶν*. Ὑπάρχουν λίμες *ψιλόδοντες* καὶ *χονδρόδοντες*. Ἀνάλογα μὲ τὴ δουλειὰ ποὺ θέλομε νὰ κάμωμε θὰ χρησιμοποιήσωμε λίμα μὲ ἀραιότερα ἢ πυκνότερα δόντια.

Ἔτσι, *ἀνάλογα μὲ τὴν πυκνότητα τῶν δοντιῶν*, χωρίζομε τὶς λίμες γιὰ συνηθισμένες ἐργασίες σὲ *τέσσερις κατηγορίες*. Κάθε κατηγορία οἱ εὐρωπαῖοι τὴν χαρακτηρίζουν μὲ ἕνα σύμβολο καὶ οἱ ἀγγλοσάξωνες μὲ ἕνα ὄνομα. Οἱ κατηγορίες αὐτὲς φαίνονται στὸν πίνακα 3 τῆς ἑπόμενης σελίδας.

Οἱ λίμες τῶν δύο πρώτων κατηγοριῶν λέγονται *χονδρόδοντες* καὶ χρησιμοποιοῦνται γιὰ ξεχόνδρισμα, ἐνῶ οἱ λίμες τῶν δύο τελευταίων λέγονται *ψιλόδοντες ἢ τοῦ λούστρου* καὶ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τελικὴ κατεργασία (ἀποπεράτωση).

Στὶς λίμες ξεχονδρίσματος ἀνήκουν, ἐκτὸς ἀπὸ ἄλλες, καὶ ἐκεῖνες ποὺ εἴπαμε πὼς λέγονται λίμες τοῦ μάτσου (σχ. 5·6 β).

Φυσικά, ὅπως ἔχομε πῆ, καθένα ἀπὸ τὰ εἴδη αὐτὰ ἔχει δρισμένη χαρακτηριστικὴ πυκνότητα δοντιῶν.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 3
## Κατηγορίες λιμῶν

| α/α | Κατηγορία | Ἐυρωπαϊκὸ σύμβολο | Ἀγγλοσαξωνικὸ ὄνομα |
|---|---|---|---|
| 1 | Λίμες ἀρχικῆς κατεργασίας ἢ ξεχονδρίσματος | B | Coarse (κώουρς) καὶ Bastard (μπάσταρντ) |
| 2 | Λίμες μέσης κατεργασίας | 1/2 S | Second cut (σέκοντ κὰτ) |
| 3 | Λίμες λεπτῆς κατεργασίας | S | Smooth (σμοὺθ) |
| 4 | Λίμες πολὺ λεπτῆς κατεργασίας | SS | Dead smooth (ντὲντ σμοὺθ) |

Ἂς δοῦμε τώρα πῶς ἡ *πυκνότητα τῶν δοντιῶν* χαρακτηρίζει μιὰ λίμα.

Ἡ *πυκνότητα τῶν δοντιῶν* μιᾶς λίμας ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος της καθὼς καὶ ἀπὸ τὸ μῆκος της. Ἂν ἐξετάσωμε δύο λίμες *διαφορετικῆς κατηγορίας* (π.χ. μία λίμα μέσης κατεργασίας καὶ μιὰ λεπτῆς κατεργασίας) ἀλλὰ ποὺ ἔχουν τὸ *ἴδιο μῆκος* (π.χ. καὶ οἱ δυὸ τους εἶναι 8″), θὰ παρατηρήσωμε ὅτι οἱ δύο αὐτὲς λίμες ἔχουν διαφορετικὴ πυκνότητα δοντιῶν.

Μήπως, ὅμως, ὅλες οἱ λίμες τοῦ ἴδιου εἴδους, π.χ. ὅλες οἱ λίμες λεπτῆς κατεργασίας, ἔχουν τὴν ἴδια πυκνότητα δοντιῶν ἔστω καὶ ἂν ἄλλες εἶναι μικρὲς καὶ ἄλλες μεγάλες; Ἡ ἀπάντηση εἶναι: ὄχι. Οἱ μικρότερες ἔχουν πυκνότερη ὀδόντωση καὶ οἱ μεγαλύτερες ἀραιότερη. Ὥστε, ἡ πυκνότητα τῶν δοντιῶν στὶς λίμες ἀλλάζει ὄχι μόνον ἀπὸ εἶδος σὲ εἶδος ἀλλὰ καὶ ἀπὸ μέγεθος σὲ μέγεθος τοῦ ἴδιου εἴδους. Στὸ σχῆμα 5·6 ε βλέπομε τὴν διαφορὰ αὐτὴ τῆς πυκνότητας τῶν δοντιῶν σὲ δυὸ λίμες ποὺ ἀνήκουν στὴν ἴδια κατηγορία (μέσης κατεργασίας) ἀλλὰ ἔχουν διαφορετικὸ μῆκος (ἡ μία 6″ καὶ ἡ ἄλλη 16″).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

**Σχ. 5·6 ε.**
**Λίμες (κομμάτια) μέσης κατεργασίας μὲ μῆκος 6″ καὶ 16″.**

***Ἡ ὀδόντωση τῶν λιμῶν.***

Ἡ ὀδόντωση τῶν λιμῶν γενικὰ εἶναι *ἁπλὴ* ἢ *διπλή*. Οἱ λίμες μὲ ἁπλὴ ὀδόντωση ἔχουν μιὰ σειρὰ δοντιῶν ποὺ διατρέχουν τὴν πλατειὰ ἐπιφάνειά τους πρὸς μιὰ κατεύθυνση (σχ. 5·6 ζ).

**Σχ. 5·6 ζ.**
**Ἁπλὴ ὀδόντωση.**

Στὶς λίμες μὲ διπλὴ ὀδόντωση ὑπάρχει μία ὅμοια σειρὰ δοντιῶν, ὅπως καὶ στὶς προηγούμενες· ὑπάρχει, ὅμως, καὶ μιὰ δεύτερη σειρὰ δοντιῶν ποὺ κόβει διαγωνίως τὴν πρώτη (σχ. 5·6 η).

Ἡ γωνία ποὺ σχηματίζουν οἱ σειρὲς τῶν δοντιῶν μὲ τὸν κατὰ μῆκος ἄξονα τῆς λίμας διαφέρει γιὰ κάθε εἶδος λίμας, καὶ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἐργασία ποὺ κάθε λίμα πρόκειται νὰ κάμη. Ἡ κλίση τῶν αὐλακιῶν π.χ. τῆς λίμας ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὸν τόρνο εἶναι διαφορετικὴ ἀπὸ τὴν κλίση τῶν αὐλακιῶν τῆς λίμας ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ συνηθισμένο λιμάρισμα.

Αὐτὰ ποὺ ἐκθέσαμε ἕως ἐδῶ εἶναι ἀρκετὰ γιὰ τὶς λίμες ποὺ

**Σχ. 5·6 η.**
**Διπλὴ ὀδόντωση.**

χρησιμοποιοῦμε σὲ *συνηθισμένες* μηχανουργικὲς ἐργασίες.

***Ἄλλα εἴδη λιμῶν (Τύπου Ἑλβετίας - Στραβόλιμες - Ράσπες).***

Γιὰ ἐργασίες ἀκριβείας (π.χ. γιὰ τὴν κατασκευὴ ἐργαλείων κοπτικῶν, ἐργαλείων γιὰ πρεσσάρισμα, ὀργάνων ἀκριβείας, γιὰ ἐργασίες ὡρολογοποιΐας κλπ.) χρησιμοποιοῦμε λίμες εἰδικῆς κατασκευῆς ποὺ λέγονται *λίμες τύπου Ἑλβετίας*. Αὐτές, ἂν καὶ μοιάζουν μὲ τὶς συνηθισμένες λίμες, εἶναι διαφορετικὲς στὴ μορφή τους. Τὰ ἄκρα τους εἶναι λεπτότερα καὶ τὰ δόντια τους αἰχμηρότερα. Ἐπίσης ἡ ὀδόντωσή τους εἶναι πιὸ λεπτὴ ἀπὸ τὴν ὀδόντωση ποὺ ἔχουν οἱ ἄλλες λίμες.

Τὶς λίμες τύπου Ἑλβετίας τὶς χαρακτηρίζομε μὲ ἕναν ἀριθμὸ (νούμερο) ἀνάλογα μὲ τὴν πυκνότητα τῶν δοντιῶν τους. Ἔτσι τὶς πιὸ χονδρόδοντες τὶς ὀνομάζομε *λίμες Νο 0*, ἐνῶ τὶς πιὸ ψιλόδοντες τὶς ὀνομάζομε *λίμες Νο 6*. Ἀνάμεσα σ' αὐτὰ τὰ νούμερα κατατάσσονται οἱ λίμες μὲ ἐνδιάμεση πυκνότητα δοντιῶν.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς παραπάνω λίμες χρησιμοποιοῦμε, σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις, καὶ τὶς λεγόμενες *στραβόλιμες*. Σ' αὐτὲς, καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα 5·6 θ, ἡ ὀδόντωση βρίσκεται στὰ δύο ἄκρα τους, ἐνῶ τὸ μεσαῖο τμῆμα τους χρησιμοποιεῖται γιὰ λαβή. Τὰ

δύο ἄκρα ποὺ ἔχουν τὴν ὀδόντωση εἶναι καμπυλωτά, γι' αὐτό, ἄλλωστε, λέγονται καὶ στραβόλιμες.

**Σχ. 5·6 θ.**
**Στραβόλιμες.**

Γιὰ τὸ λιμάρισμα, πάλι, τῶν ξύλων χρησιμοποιοῦμε ἕνα εἶδος λίμας ποὺ λέγεται *ράσπα* (σχ. 5·6 ι). Οἱ ράσπες εἶναι δύο εἰδῶν: πλατειὲς καὶ μισοστρόγγυλες.

**Σχ. 5·6 ι.**
**Ράσπα ἢ ξυλόλιμα.**

***Πῶς διαλέγομε τὴν κατάλληλη λίμα.***

Πρέπει νὰ ξέρωμε νὰ διαλέγωμε τὸ κατάλληλο εἶδος λίμας γιὰ κάθε κατεργασία ποὺ θέλομε νὰ κάμωμε. Ἡ ἐκλογὴ αὐτὴ ἔχει μεγάλη σημασία γιατὶ ἐπηρεάζει τόσο τὴν ποιότητα ὅσο καὶ τὴν ποσότητα τῆς ἐργασίας ποὺ θὰ ἀποδώσωμε.

Τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας, τὸ στάδιο της (ξεχόνδρισμα, ἀποπεράτωση κλπ.) καὶ τὸ μέγεθος της ὁρίζουν τὸ *σχῆμα*, τὸ *μῆκος* (μέγεθος) καὶ τὴν *ὀδόντωση* τῆς λίμας ποὺ θὰ μεταχειρισθοῦμε σὲ κάθε περίπτωση. Ἔτσι, πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε λίμες ξεχονδρίσματος μόνον ὅταν πρόκειται νὰ ἀφαιρέσωμε ὑλικὸ περισ-

σότερο ἀπὸ 0,5 mm. Γιὰ ν' ἀφαιρέσωμε, πάλι, ὑλικό μεταξὺ 0,3 mm καὶ 0,5 mm χρησιμοποιοῦμε λίμες μέσης κατεργασίας. Ὅταν πρόκειται ν' ἀφαιρέσωμε ὑλικὸ πιὸ λίγο ἀπὸ 0,3 mm χρησιμοποιοῦμε λίμες λεπτῆς ἢ πολὺ λεπτῆς κατεργασίας, τὶς λεγόμενες *λίμες τοῦ λούστρου.*

Πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ' ὄψη μας ὅτι *ἡ κατάλληλη ἐκλογὴ τῆς λίμας ἐξαρτᾶται ἀπό:*

α) *Τὸ στάδιο στὸ ὁποῖο βρίσκεται ἡ κατεργασία μας.*

Ἔτσι:

— γιὰ ξεχονδρίσματα χρησιμοποιοῦμε πλατειὲς λίμες χονδρόδοντες μὲ διπλὴ ὀδόντωση,

— γιὰ τελικὲς κατεργασίες χρησιμοποιοῦμε λίμες μέσης, λεπτῆς ἢ πολὺ λεπτῆς κατεργασίας καὶ μὲ ἁπλὴ ὀδόντωση.

β) *Τὸ εἶδος τοῦ ὑλικοῦ ποὺ κατεργαζόμαστε.*

Ἔτσι, γιὰ κατεργασία:

— σὲ μαντέμι, ἀρχίζομε χρησιμοποιώντας λίμα ξεχονδρίσματος καὶ τελειώνομε μὲ λίμα μέσης κατεργασίας,

— σὲ μαλακὸ ἀτσάλι, ἀρχίζομε μὲ λίμα μέσης κατεργασίας καὶ τελειώνομε μὲ λίμα λεπτῆς κατεργασίας,

— σὲ σκληρὸ ἀτσάλι, ἀρχίζομε μὲ λίμα λεπτῆς κατεργασίας καὶ τελειώνομε μὲ λίμα πολὺ λεπτῆς κατεργασίας,

— σὲ ὀρείχαλκο, ἀρχίζομε μὲ λίμα ξεχονδρίσματος καὶ τελειώνομε μὲ λίμα μέσης ἢ λεπτῆς κατεργασίας,

— σὲ ἀλουμίνιο, μολύβι, μέταλλο ἀντιτριβῆς ἢ ἄλλα μαλακὰ μέταλλα χρησιμοποιοῦμε λίμα ξεχονδρίσματος ἢ, ἀκόμη καλλίτερα, λίμα μὲ πολὺ χονδρὴ καὶ ἁπλὴ ὀδόντωση, ὅπως ἐκείνη ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 5 · 6 κ.

γ) *Τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ ποὺ κατεργαζόμαστε.*

Ἔτσι:

— γιὰ μικρὰ κομμάτια χρησιμοποιοῦμε λίμες μὲ μικρὸ μῆκος,

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

— γιὰ μέτρια κομμάτια χρησιμοποιοῦμε λίμες μὲ μέτριο μῆκος (8″ — 10″),

**Σχ. 5·6 κ. Λίμα γιὰ μαλακὰ μέταλλα.**

— γιὰ μεγάλα κομμάτια, τέλος, χρησιμοποιοῦμε λίμες μὲ μεγάλο μῆκος.

## 5·7 Πῶς χειριζόμαστε τὴ λίμα.

Κατὰ τὸ λιμάρισμα κρατοῦμε συνήθως τὴ λίμα μὲ τὰ δύο χέρια. Πολὺ σπάνια τὴν κρατοῦμε μὲ τὸ ἕνα χέρι. Μὲ τὸ δεξὶ κρατοῦμε τὴ χειρολαβὴ (τσάπι) καὶ μὲ τὸ ἀριστερὸ πιέζομε τὴ λίμα κατὰ τὴν κίνησή της πρὸς τὰ ἐμπρός. Στὴν ἐπιστροφή, δηλαδή, ὅταν φέρνωμε τὴ λίμα πρὸς τὰ πίσω, τὸ ἀριστερὸ χέρι δὲν τὴν πιέζει διόλου, ἀλλὰ μόνον τὴν ὁδηγεῖ.

Οἱ κινήσεις γίνονται ρυθμικά.

Γενικά, κατὰ τὸ λιμάρισμα κρατοῦμε τὸ σῶμα μας ὄρθιο. Τὴν κανονικὴ θέση ποὺ πρέπει νὰ ἔχωμε κατὰ τὸ λιμάρισμα τὴ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·7 α.

Πρέπει ἀκόμη νὰ προσθέσωμε καὶ τὶς ἑξῆς εἰδικότερες παρατηρήσεις γιὰ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο χειριζόμαστε τὴ λίμα:

Σχ. 5·7 α. Ἡ κανονικὴ θέση τοῦ τεχνίτη κατὰ τὸ λιμάρισμα.

Σχ. 5·7 β.
Πῶς πιάνομε τὴ λίμα γιὰ τὸ ξεχόνδρισμα.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

Κατὰ τὸ ξεχόνδρισμα πιέζομε τὴ λίμα μὲ ὁλόκληρη τὴν ἀριστερὴ παλάμη, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 β.

Ἀντίθετα, γιὰ τὴν τελικὴ κατεργασία (ἀποπεράτωση) ἑνὸς κομματιοῦ, πιέζομε τὴν λίμα μας μόνο μὲ τὰ δάκτυλα, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 γ.

Ὅταν χρησιμοποιοῦμε λίμα λεπτοῦ πάχους, γιὰ ν' ἀποφύ-

**Σχ. 5·7 γ.**
**Πῶς πιάνομε τὴ λίμα γιὰ τὴν ἀποπεράτωση.**

γωμε τὸ λύγισμά της (σουστάρισμα), τὴν κρατοῦμε κατὰ τὸν τρόπο ποὺ μᾶς δείχνει τὸ σχῆμα 5·7 δ.

Θὰ παρουσιασθοῦν περιπτώσεις ποὺ θὰ χρειασθῆ νὰ χειρισθοῦμε τὴ λίμα μὲ τὸ ἕνα χέρι. Στὶς περιπτώσεις αὐτές, γιὰ νὰ εἶναι σταθερὴ ἡ λίμα, ἀκουμποῦμε τὸν δείκτη τοῦ χεριοῦ μας στὸ ἐπάνω μέρος, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 ε.

Στὸ σχῆμα 5·7 ζ βλέπομε πῶς κρατοῦμε τὴ λίμα μὲ τὰ δυὸ χέρια ἀπὸ τὴ χειρολαβή, σὲ μία ἀπὸ τὶς πολλὲς περιπτώσεις ποὺ δὲν μποροῦμε νὰ τὴν κρατήσωμε κανονικά.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 5·7 δ. Πῶς πιάνομε τὴ λίμα ποὺ ἔχει λεπτὸ πάχος.

Σχ. 5·7 ε. Πῶς πιάνομε τὴ λίμα μὲ τὸ ἕνα μας χέρι.

Σχ. 5·7 ζ. Πῶς πιάνομε τὴ λίμα ὅταν δὲν μποροῦμε νὰ τὴν κρατήσωμε κανονικά.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

Στὸ σχῆμα 5 • 7 η βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν μισοστρόγγυλη λίμα γιὰ ἐργασία ποὺ κάνομε σὲ κοίλη καμπύλη ἐπιφάνεια.

Εἶναι πολὺ δύσκολο νὰ πετύχωμε μὲ τὴ λίμα μιὰ ἐντελῶς

**Σχ. 5·7 η.**
**Πῶς λιμάρομε μιὰ καμπύλη ἐπιφάνεια μὲ μισοστρόγγυλη λίμα.**

ἐπίπεδη ἐπιφάνεια. Γιατί, γιὰ νὰ τὸ κατορθώσωμε αὐτό, πρέπει ἡ λίμα νὰ κινῆται *παράλληλα* πρὸς τὴν ἐπιφάνεια. Τὸ λιμάρισμα, ὅμως, αὐτὸ εἶναι ἀρκετὰ δύσκολο καὶ ὑπάρχει συχνὰ ὁ κίνδυνος ἡ

**Σχ. 5·7 θ.**

ἐπιφάνεια νὰ γίνη καμπυλωτὴ καὶ ὄχι ἐπίπεδη. Στὸ σχῆμα 5 • 7 θ βλέπομε πῶς πρέπει νὰ ἐφαρμόζωμε τὴν πίεση τῶν χεριῶν μας καθὼς κινοῦμε τὴ λίμα, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε παράλληλο λιμάρισμα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Πῶς ὅμως μποροῦμε νὰ ἐλέγξωμε ἂν ἡ ἐπιφάνεια ποὺ λιμάρομε ἔγινε πράγματι ἐπίπεδη;

Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε ἂν ἡ ἐπιφάνεια ποὺ λιμάρομε εἶναι ἐπίπεδη χρησιμοποιοῦμε ρίγες (σχ. 5·7 ι), ἢ γωνίες (σχ. 5·7 κ).

**Σχ. 5·7 ι.**
**Πῶς ἐλέγχομε μὲ τὴ ρίγα μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια.**

**Σχ. 5·7 κ.**
**Πῶς ἐλέγχομε τὸ γώνιασμα.**

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

Ὁ ἔλεγχος γίνεται μὲ τὸν ἑξῆς τρόπο: Τοποθετοῦμε τὴ ρίγα ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια. Κυττάζοντας ἀνάμεσα στὴν ἀκμὴ (ἢ στὴν ἕδρα) τῆς ρίγας καὶ στὴν ἐπιφάνεια βλέπομε μία φωτεινὴ γραμμή. Ἂν ἡ φωτεινὴ αὐτὴ γραμμὴ ἔχη τὸ ἴδιο πάχος παντοῦ, αὐτὸ σημαίνει πὼς ἡ ἐπιφάνεια εἶναι ὅπως τὴν θέλομε, δηλαδή, ἐπίπεδη. Ἂν ὄχι, τότε πρέπει νὰ λιμάρωμε τὴν περιοχὴ τῆς ἐπιφάνειας, στὴν ὁποία ἡ φωτεινὴ γραμμὴ εἶναι λεπτότερη, δηλαδή, νὰ χαμηλώσωμε τὶς περιοχὲς ποὺ ἐξέχουν στὴν ἐπιφάνεια. Καὶ αὐτὸς ὁ ἔλεγχος γίνεται πολλὲς φορὲς ὥσπου νὰ ἐπιτύχωμε τὴν ἰσόπαχη φωτεινὴ γραμμή, γιὰ τὴν ὁποία μιλήσαμε πρίν. Ὅταν θὰ τὴν ἔχωμε ἐπιτύχει, τότε ἡ ἐπιφάνειά μας θὰ εἶναι ἐπίπεδη. Τὸ ἴδιο γίνεται καὶ γιὰ τὸ γώνιασμα (σχ. 5·7 κ).

Ἐκεῖνο ποὺ πρέπει νὰ τονίσωμε τώρα εἶναι ὅτι κατὰ τὸν ἔλεγχο αὐτὸν δὲν πρέπει νὰ γέρνωμε τὴ ρίγα ἢ τὴ γωνιά, ὅπως φαίνεται στὰ σχήματα 5·7 ι καὶ 5·7 κ. Ἡ ρίγα τοῦ σχήματος 5·7 λ ποὺ λέγεται *μαχαιρωτὴ ρίγα* ἢ καὶ *τρίχα*, εἶναι πιὸ κατάλληλη γιὰ νὰ ἐλέγχωμε ἀκριβῶς καὶ εὔκολα ἐπίπεδες ἐπιφάνειες.

**Σχ. 5·7 λ.**
**Μαχαιρωτὴ ρίγα ἢ τρίχα.**

Ὅταν λιμάρωμε ἐπίπεδες ἐπιφάνειες, γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ ξέρωμε ποῦ ἀκριβῶς κόβομε, κινοῦμε τὴ λίμα πότε πρὸς τὴ μιὰ διεύθυνση καὶ πότε πρὸς τὴν ἄλλη, ἔτσι ποὺ νὰ διασταυρώνωνται οἱ γραμμὲς ποὺ χαράζει. Αὐτὴ ἡ διασταύρωση τῶν γραμμῶν μᾶς δείχνει τὴν περιοχὴ τοῦ κομματιοῦ ὅπου ἐκείνη τὴ στιγμὴ κόβει ἡ λίμα (σχ. 5·7 μ).

Ὅταν λιμάρωμε ἐπιφάνειες ποὺ ἔχουν μικρὸ μῆκος καὶ πλάτος, κινοῦμε τὴ λίμα διαγωνίως, ἀπὸ τὴ μιὰ ἄκρη τοῦ κομματιοῦ ὡς τὴν ἄλλη, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 ν. Ἔτσι μὲ κάθε πέρασμα τῆς λίμας (λιμαρισιὰ) ἀφαιροῦμε ὑλικὸ μὲ τὸ ἴδιο πάχος ἀπὸ ὅλη τὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

**Σχ. 5·7 μ.**
**Σταυρωτὸ λιμάρισμα**

Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ λιμάρωμε ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 5 · 7 ξ, γιατὶ ἔτσι τὰ ἀπόβλιττα δὲν πέφτουν ὕστερα ἀπὸ κάθε διαδρομὴ τῆς λίμας καὶ ἡ λίμα στομώνει.

Πολλὲς φορές, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε κάποιο γυάλισμα στὴ ἐπιφάνεια ποὺ λιμάρομε, κρατοῦμε καὶ κινοῦμε τὴ λίμα μὲ τὸν τρόπο ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 5 · 7 ο.

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 5·7 ν.
Διαγώνια πορεία τῆς λίμας.

Σχ. 5·7 ξ.
Δὲν λιμάρομε ποτὲ ἔτσι.

Σχ. 5·7 ο.
Γυάλισμα ἐπιφάνειας.

ΔΡΥΙΝΑ ΣΥΓΓΕΝΙΔΟΥ 1954

***Γενικὲς ὁδηγίες.***

Μιλήσαμε ὡς τώρα γιὰ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο κρατοῦμε καὶ χειριζόμαστε τὶς λίμες κατὰ τὶς διάφορες περιπτώσεις λιμαρίσματος. Θὰ προσθέσωμε ἐδῶ λίγες γενικὲς παρατηρήσεις καὶ ὁδηγίες σχετικὲς μὲ τὸ λιμάρισμα.

Κατὰ τὸ λιμάρισμα τὸ κομμάτι πρέπει νὰ σφίγγεται σταθερὰ στὴ μέγγενη καὶ νὰ ἐξέχη ὅσο τὸ δυνατὸ λιγώτερο ἀπὸ τὰ μάγουλά της, γιατὶ ἀλλοιῶς ταλαντεύεται καὶ δὲν γίνεται σωστὴ ἡ δουλειὰ (σχ. 5 · 7 π).

Ἡ χειρολαβὴ πρέπει νὰ σφηνώνεται καλὰ στὴν οὐρὰ τῆς λίμας. Ἂν δὲν εἶναι καλὰ σφηνωμένη (σχ. 5 · 7 ρ) τότε καὶ ἡ ἐργασία γίνεται ἀντικανονικὰ καὶ ἡ λίμα μπορεῖ νὰ ξεφύγη ἀπὸ τὴ λαβὴ καὶ νὰ μᾶς τραυματίση.

**Σχ. 5·7 π.**
**Σωστὸ καὶ σφαλερὸ στερέωμα τοῦ κομματιοῦ στὴ μέγγενη.**

Σφηνώνομε τὴ λίμα μὲ ἐλαφρὰ κατακόρυφα κτυπήματα ἐπάνω στὸν πάγκο, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5 · 7 σ στὴν ἑπόμενη σελίδα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

**Σχ. 5·7 ρ.**
**Σφήνωμα χειρολαβῆς.**

**Σχ. 5·7 σ.**
**Πῶς σφηνώνομε τὴ λίμα.**

Ἡ λίμα δὲν πρέπει νὰ προχωρῆ κατὰ τὴ διαδρομή της τόσο ὥστε ἡ χειρολαβή της νὰ κτυπᾶ στὸ κομμάτι ἢ στὴ μέγγενη. Ἂν γίνη αὐτό, εἶναι ἐνδεχόμενο νὰ ξεσφηνωθῆ ἡ χειρολαβὴ καί, κοντὰ στὰ ἄλλα, μπορεῖ ἡ οὐρὰ τῆς λίμας νὰ τραυματίση τὸ χέρι μας.

Κατὰ τὸ λιμάρισμα, καὶ ἰδιαίτερα σὲ κεῖνο ποὺ γίνεται μὲ ψιλόδοντες λίμες, σφηνώνονται ἀπόβλιττα μέσα στὰ δόντια τῆς λίμας. Γι' αὐτὸ πρέπει τὴν ὥρα ποὺ λιμάρομε νὰ τὴν παρακολουθοῦμε καὶ νὰ τὴν καθαρίζωμε μὲ εἰδικὴ συρματόβουρτσα ἢ μὲ λε-

πτὴ μυτερὴ βελόνα (σχ. 5·7 τ). Στὸ σχῆμα 5·7 υ φαίνεται ὁ τρόπος ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὴ συρματόβουρτσα.

Τέλος πρέπει νὰ προσέχωμε ὅσο εἶναι δυνατό, ὥστε ἡ λίμα

**Σχ. 5·7 τ.**
**Συρματόβουρτσα καὶ βελόνα καθαρισμοῦ λίμας.**

**Σχ. 5·7 υ.**
**Πῶς καθαρίζομε τὴ λίμα μὲ τὴ βούρτσα.**

νὰ μὴ λαδώνεται, γιατὶ λαδωμένη λίμα δὲν κόβει. Ἀκόμη, δὲν πρέπει νὰ τρίβωμε τὰ χέρια μας ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια ποὺ λιμάρομε, γιατὶ ἔπειτα ἡ λίμα γλυστρᾶ.

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## 5·8 Ξύστρες.

***Περιγραφὴ καὶ εἴδη ξυστρῶν.***

Πολλὲς φορὲς μετὰ τὴν κατεργασία μὲ τὴ λίμα ἢ μὲ ἐργαλειομηχανές, μένουν ἀκόμη ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ μικρὲς ἀνωμαλίες. Γιὰ νὰ κάμωμε πιὸ λεῖες τὶς ἐπιφάνειες αὐτές, εἴτε εἶναι ἐπίπεδες εἴτε καμπύλες, γιὰ νὰ τὶς *στρώσωμε*, ὅπως λέμε, μεταχειριζόμαστε ἕνα ἄλλο κοπτικὸ ἐργαλεῖο ποὺ λέγεται *ξύστρα*.

**Σχ. 5·8 α.**
**Ξύστρες.**

Οἱ ξύστρες εἶναι ἀτσαλένια ἐργαλεῖα μὲ σκληρὸ τὸ σῶμα καὶ μαλακὴ τὴν οὐρά. Τὸ *σῶμα* τῆς ξύστρας εἶναι ἀπὸ ἀτσάλι βαμμένο καὶ ἔχει κοπτικὲς ἀκμές. Ἡ *οὐρὰ* μοιάζει μὲ τῆς λίμας καὶ προσαρμόζεται στὴ χειρολαβὴ κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο.

Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ χρησιμοποιοῦμε ξύστρες, ποὺ

ἔχουν διάφορα μεγέθη καὶ σχήματα, ἀνάλογα μὲ τὴ μορφὴ καὶ τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ ποὺ πρόκειται νὰ κατεργασθοῦμε. Στὸ σχῆμα 5 · 8 α βλέπομε τέσσερα ἀπὸ τὰ πιὸ συνηθισμένα εἴδη ξυστρῶν.

Πρὶν μεταχειρισθοῦμε τὴν ξύστρα πρέπει βέβαια νὰ ἔχωμε ὁρίσει τὰ σημεῖα, ὅπου πρέπει νὰ γίνη τὸ ξύσιμο τῆς ἐπιφάνειας.

Γιὰ νὰ ὁρίσωμε αὐτὰ τὰ σημεῖα σὲ ἐπίπεδες ἐπιφάνειες χρησιμοποιοῦμε τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς (βλ. 2 · 5). Σὲ καμπύλες ἐπιφάνειες, ὅπως θὰ δοῦμε πιὸ κάτω, ἀντὶ γιὰ πλάκα ἐφαρμογῆς χρησιμοποιοῦμε κυλινδρικὰ κατεργασμένα κομμάτια (ἄξονες).

***Πῶς χειριζόμαστε τὶς ξύστρες.***

Πρὶν χρησιμοποιήσωμε μιὰ ξύστρα πρέπει νὰ ἐξετάσωμε ἂν εἶναι καλὰ τροχισμένη. Ἕνας πρόχειρος τρόπος γιὰ νὰ τὸ δοῦμε αὐτὸ εἶναι νὰ δοκιμάσωμε τὴν κόψη (ἀκμή) της στὸ νύχι μας. Ἂν κόβη τὸ αἰσθανόμαστε εὔκολα γιατὶ ἡ ξύστρα, καθὼς λέμε, δαγκώνει, ἐνῶ ἀλλοιῶς γλυστρᾶ στὸ νύχι μας.

Τὸ ἀκόνισμα τῆς ξύστρας πρέπει νὰ γίνεται μὲ μεγάλη προσοχή: πρῶτα τὴν τρίβομε σὲ χονδρόκοκκο ἀκόνι καὶ ἔπειτα σὲ λεπτόκοκκο (ἢ μόνο σὲ λεπτόκοκκο, ἂν χρειάζεται μόνο λίγο ἀκόνισμα). Ἂν πάλι ἡ ξύστρα εἶναι πολὺ κατεστραμμένη, τότε τὴν τροχίζομε πρῶτα σὲ σμυριδοτροχὸ καὶ ἔπειτα στὸ ἀκόνι.

Τὴν ξύστρα τὴν κρατοῦμε μὲ τὰ δυό μας χέρια. Στὸ σχῆμα 5 · 8 β βλέπομε πῶς στρώνομε μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια. Τὸ σχῆμα 5 · 8 γ δείχνει πῶς στρώνομε μιὰ καμπύλη ἐπιφάνεια μὲ καμπυλωτὴ ξύστρα.

Γιὰ νὰ στρώσωμε μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια μὲ ξύστρα, ἐργαζόμαστε ἔτσι: ἀνακατεύομε λίγο μίνιο μὲ λάδι καὶ τὸ στρώνομε σὲ λεπτὸ στρῶμα πάνω σ' ὁλόκληρη τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς ἢ σὲ ἕνα τμῆμα της, ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὸ μεῖγμα αὐτὸ μίνιου μὲ λάδι τὸ τρίβομε καλὰ μὲ τὰ δάκτυλα ἢ τὴν παλάμη μας στὴ πλάκα ἐφαρμογῆς, ἔτσι ποὺ νὰ ἁπλωθῆ καὶ νὰ γίνη ἕνα πολὺ λεπτὸ στρῶμα.

Μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἀκόμα, ἀντὶ μίνιο μὲ λάδι, τὸ χρῶμα ποὺ λέγεται «κυανοῦν τῆς Πρωσσίας».

**Σχ. 5·8 β.**
**Στρώσιμο ἐπίπεδης ἐπιφάνειας.**

Ἔπειτα τρίβομε τὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ, ποὺ πρόκειται νὰ στρώσωμε, ἐπάνω στὴ πλάκα ἐφαρμογῆς.

Ὅταν σηκώσωμε τὸ κομμάτι παρατηροῦμε ὅτι ὁρισμένα σημεῖα τῆς ἐπιφάνειας τοῦ κομματιοῦ ἔχουν χρωματισθῆ. Αὐτὸ σημαίνει πὼς σ' αὐτὰ τὰ σημεῖα τῆς ἐπιφάνειας ὑπάρχουν προεξοχές. Σφίγγομε λοιπὸν τὸ κομμάτι στὴ μέγγενη καὶ μὲ τὴ ξύστρα ξύ-

**Σχ. 5·8 γ.**
**Στρώσιμο καμπύλης ἐπιφάνειας.**

νομε πάνω στὰ χρωματισμένα σημεῖα, ἀφαιρώντας ἔτσι λίγο μέταλλο. Ἔπειτα, καθαρίζομε καλὰ τὸ κομμάτι ἀπὸ τὰ γραίζια ποὺ μπορεῖ νὰ ἔχουν κολλήσει πάνω του, γιὰ νὰ προφυλάξωμε ἔτσι τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς ἀπὸ φθορές.

Μετὰ ἀπ' αὐτὸ τὸ πρῶτο ξύσιμο τρίβομε ξανὰ τὴν ἐπιφάνεια στὴ πλάκα ἐφαρμογῆς (ὅπως κάναμε καὶ τὴν πρώτη φορὰ) καὶ βλέπομε πάλι πῶς ὑπάρχουν χρωματισμένα σημεῖα, πιὸ πολλὰ ἴσως αὐτὴ τὴ φορά. Τότε πάλι ξαναβάζομε τὸ κομμάτι στὴ μέγγενη καὶ ἐπαναλαμβάνομε τὴν ἀπόξεση. Αὐτὴ τὴ δουλειά, τρίψιμο τῆς ἐπιφάνειας στὴν πλάκα ἐφαρμογῆς, προσδιορισμὸ τῶν σημείων ποὺ πρέπει νὰ στρωθοῦν καὶ στρώσιμο, τὴν ἐπανα-

λαμβάνομε πολλὲς φορὲς ὥσπου νὰ χρωματισθῆ ἡ ἐπιφάνεια σὲ πολλὰ σημεῖα, ὅπως περίπου φαίνεται στὸ σχῆμα 5·8 δ. Αὐτὸ μᾶς δείχνει ὅτι ἡ ἐπιφάνεια ἔχει στρωθῆ.

**Σχ. 5·8 δ.**
**Στρωμένη ἐπίπεδη ἐπιφάνεια.**

Αὐτὸς ὁ τρόπος, δηλαδή, τὸ τρίψιμο τοῦ κομματιοῦ πάνω στὴ σταθερὴ πλάκα ἐφαρμογῆς (σχ. 2·5 α), ἐφαρμόζεται ὅταν τὸ κομμάτι εἶναι φορητό. Ὅταν ὅμως τὸ κομμάτι εἶναι βαρύ, τότε χρησιμοποιοῦμε τὴ *φορητὴ πλάκα ἐφαρμογῆς* (σχ. 2·5 β). Τὴν πλάκα αὐτὴ τὴν τρίβομε ἐπάνω στὸ κομμάτι ποὺ θέλομε νὰ ξύσωμε.

Κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο περίπου ἐργαζόμαστε γιὰ νὰ στρώσωμε ἕδρανα ἢ παρόμοια καμπύλα κομμάτια. Μόνο ποὺ ἀντὶ γιὰ πλάκα ἐφαρμογῆς χρησιμοποιοῦμε, τὸν ἄξονα ποὺ θὰ ἐφαρμοσθῆ τὸ ἕδρανο ἢ χρησιμοποιοῦμε ἄλλο κυλινδρικὸ κομμάτι ποὺ νὰ ἔχη πάντως τὴν ἴδια διάμετρο μὲ τὸν ἄξονα.

Ἀφοῦ χρησιμοποιήσωμε τὴν ξύστρα, τὴν φυλάγομε λαδωμένη, γιὰ νὰ μὴ σκουριάζη ἡ κόψη της.

Τὴν ξύστρα πρέπει νὰ μὴν τὴν χρησιμοποιοῦμε σὲ ἄλλη ἐργασία ὅπως π.χ. ξύσιμο σκουριασμένων ἢ μπογιαντισμένων κομματιῶν. Κι' αὐτό, γιατὶ καταστρέφεται ἡ κόψη της ποὺ γιὰ νὰ τὴν ἀκονίσωμε χάσαμε πολύτιμο χρόνο.

Ξύστρες ἀγοράζομε ἕτοιμες ἀπὸ τὸ ἐμπόριο. Πολλὲς φορὲς ὅμως τὶς κατασκευάζομε μόνοι μας χρησιμοποιώντας γιὰ τὴ κατασκευή τους παληὲς λίμες. Εἶναι ἀρκετὸ νὰ ἀκονίσωμε προσεκτικὰ μιὰ τέτοια λίμα πρῶτα σὲ σμυριδοτροχὸ καὶ ἔπειτα σὲ ἀκόνι, γιὰ νὰ κάμωμε μιὰ ξύστρα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## 5 · 9 Τρυπάνια.

***Εἴδη καὶ περιγραφὴ τρυπανιῶν.***

Μιὰ συνηθισμένη ἐργασία στὴ τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ εἶναι τὸ τρύπημα μεταλλικῶν κομματιῶν. Τὸ τρύπημα μπορεῖ νὰ γίνη μὲ διάφορα ἐργαλεῖα.

Ἐδῶ θὰ περιγράψωμε τὰ ἐργαλεῖα ποὺ λέγονται *τρυπάνια*, καθὼς καὶ πῶς τὰ μεταχειριζόμαστε.

Τὰ τρυπάνια γιὰ νὰ ἐργασθοῦν πρέπει νὰ περιστρέφωνται καὶ συγχρόνως νὰ προχωροῦν μέσα στὸ κομμάτι ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμε. Αὐτὴ τὴν περιστροφὴ καὶ τὴν προχώρηση τῶν τρυπανιῶν τὴν ἐπιτυγχάνομε μὲ εἰδικὰ μηχανήματα ποὺ λέγονται *δράπανα*. Πάνω σ' αὐτὰ προσαρμόζομε τὰ τρυπάνια.

Χρησιμοποιοῦμε σχεδὸν πάντα *ἑλικοειδῆ* τρυπάνια. Μὲ αὐτὰ καὶ μόνο θ' ἀσχοληθοῦμε ἐδῶ.

Τὸ τρυπάνι ἔχει τὸ σχῆμα μιᾶς κυλινδρικῆς ράβδου (σχ. 5 · 9 α). Κατασκευάζεται εἴτε ἀπὸ κοινὸ ἀτσάλι ἐργαλείων (τρυπάνια νεροῦ) εἴτε ἀπὸ ταχυχάλυβα (τρυπάνια ἀέρος). Ὁ *ταχυχάλυβας* εἶναι χάλυβας ποὺ διατηρεῖ τὴ σκληρότητά του σὲ μεγαλύτερες θερμοκρασίες ἀπὸ ὅ,τι τὴν διατηρεῖ ὁ κοινὸς χάλυβας. Μ' αὐτὸν κατασκευάζομε ἐργαλεῖα ποὺ μποροῦν νὰ ἀνθέξουν σὲ μεγάλες θερμοκρασίες καὶ νὰ *δουλέψουν γρήγορα*. Γι' αὐτὸ λέγεται καὶ *ταχυχάλυβας*.

Τὰ τρυπάνια εἶναι βαμμένα στὸ σῶμα τους καὶ μαλακὰ στὸ στέλεχος. *Σῶμα* λέμε τὸ μέρος ποὺ ἔχει τὰ ἑλικοειδὴ αὐλάκια, ποὺ στὸ κάτω μέρος τους σχηματίζονται οἱ κοπτικὲς ἀκμές. Τὸ ὑπόλοιπο μέρος τὸ λέμε *στέλεχος* καὶ τοῦτο εἶναι τὸ τμῆμα τοῦ τρυπανιοῦ ποὺ προσαρμόζεται στὸ δράπανο.

Τὸ σῶμα τοῦ τρυπανιοῦ, ὅπως εἴπαμε πρίν, εἶναι ἕνας κύλινδρος ποὺ ἐπάνω του εἶναι σκαμμένα ἑλικοειδῆ αὐλάκια. Γι' αὐτὸ καὶ τὰ τρυπάνια αὐτὰ τὰ εἴπαμε παραπάνω ἑλικοειδῆ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὰ αὐλάκια γίνονται γιὰ τοὺς παρακάτω τρεῖς λόγους:

—γιὰ νὰ σχηματισθοῦν τὰ κοπτικὰ ἄκρα τῶν ἑλικοειδῶν δοντιῶν, δηλαδὴ τὰ μαχαίρια ποὺ κόβουν τὸ μέταλλο καὶ ἀνοίγουν τὶς τρύπες,

—γιὰ νὰ κατσαρώνουν καὶ νὰ βγαίνουν κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ τρυπήματος τὰ ἀπόβλιττα (γραίζια),

—γιὰ νὰ περνᾶ μεσ' ἀπ' αὐτὰ τὸ σαπουνόλαδο ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ ἐλαττώνη τὴν τριβὴ καὶ τὴν θερμοκρασία ποὺ ἀναπτύσσεται κατὰ τὸ τρυπάνισμα καὶ πού, ἐπειδὴ ἔτσι βοηθᾶ τὸ κόψιμο, λέγεται *ὑγρὸ κοπῆς*.

**Σχ. 5·9 α.**
**Τρυπάνια.**

Τὸ στέλεχος τοῦ τρυπανιοῦ εἶναι κυλινδρικὸ ἢ κωνικὸ (σχ. 5·9 α). Σπάνια χρησιμοποιοῦμε τρυπάνια μὲ στέλεχος ἄλλου σχήματος. Θὰ ἀναφέρωμε πιὸ κάτω τοὺς λόγους γιὰ τοὺς ὁποίους τὰ στελέχη τῶν τρυπανιῶν ἔχουν αὐτὴ τὴ μορφή.

Τὸ *μεγέθος* τῶν τρυπανιῶν ὁρίζεται ἀπὸ τὴ διάμετρο ποὺ ἔχει τὸ σῶμα τους. Ἡ διάμετρος αὐτὴ *μετριέται εἴτε σὲ χιλιοστὰ εἴτε σὲ ἴντσες*. Π.χ. Ὅταν ἀκούσωμε πὼς ἕνα τρυπάνι εἶναι 5 mm πρέπει νὰ ἐννοήσωμε πὼς τὸ 5 mm εἶναι ἡ διάμετρός του. Ἐπίσης ὅταν μᾶς μιλοῦν γιὰ ἕνα τρυπάνι 3/8″, ἐννοοῦν ὅτι αὐτὸ τὸ 3/8″ εἶναι ἡ διάμετρός του.

Στὰ τρυπάνια τῆς πρώτης κατηγορίας, δηλαδὴ σ' ἐκεῖνα

ποὺ τὸ μέγεθός τους μετριέται μὲ χιλιοστόμετρα, ἡ διάμετρός τους σὲ ὅσα ἔχουν μικρὲς διαστάσεις μεγαλώνει κατὰ 0,5 mm ἀπὸ μέγεθος σὲ μέγεθος, καὶ σὲ ὅσα ἔχουν μεγάλες διαστάσεις κατὰ 1 mm.

Γιὰ εἰδικὲς περιπτώσεις ὑπάρχουν τρυπάνια ὅπου ἡ διάμετρος ἀλλάζει κατὰ δέκατα ἢ καὶ ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου. Π.χ. 1,1 mm 1,3 mm ἢ 1,25 mm 1,35 mm.

Τὰ τρυπάνια τῆς δεύτερης κατηγορίας, δηλαδὴ ἐκεῖνα ποὺ τὸ μέγεθός τους μετριέται σὲ ἴντσες, ἔχουν τὴ διάμετρό τους σὲ ἀκέραιες ἴντσες (π.χ. 1″, 2″), σὲ κλάσματα τῆς ἴντσας (π.χ. 1/4″, 5/16″) καὶ σὲ δεκαδικοὺς τῆς ἴντσας (π.χ. 0,228″, 0,189″).

Τὰ τελευταῖα αὐτὰ τρυπάνια, ποὺ τὰ ἐκφράζομε μὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας, ὀνομάζονται εἴτε μὲ ἕνα γράμμα τοῦ Λατινικοῦ ἀλφαβήτου καὶ λέγονται *τρυπάνια γραμμάτων* εἴτε μὲ ἕνα ἀριθμὸ (νούμερο) ἀπὸ 1 ἕως 80 καὶ λέγονται *τρυπάνια ἀριθμῶν*.

Ὁ πρῶτος ἀπὸ τοὺς δύο Πίνακες ποὺ ἀκολουθοῦν στὶς παρακάτω σελίδες μᾶς δίνει τὴν διάμετρο τοῦ τρυπανιοῦ ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ κάθε γράμμα. Ὁ δεύτερος μᾶς δίνει διάμετρο ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ κάθε νούμερο.

Καθὼς βλέπομε στὸν Πινάκα 5 τὸ τρυπάνι μὲ νούμερο 80 ἔχει διάμετρο 0,013″, δηλαδὴ 0,34 mm. Ὅσο μικραίνουν τὰ νούμερα τόσο μεγαλώνουν οἱ διάμετροι τῶν τρυπανιῶν ἕως τὸ νούμερο 1 ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ διάμετρο 0,228″ = 5,79 mm.

Ἔπειτα στὸν Πίνακα 4 βλέπομε ὅτι τὸ ἀμέσως μεγαλύτερο σὲ μέγεθος μετὰ τὸ τρυπάνι νούμερο 1 εἶναι τὸ τρυπάνι μὲ γράμμα Α ποὺ ἔχει διάμετρο 0,234″ = 5,94 mm. Ὅσο προχωροῦμε στὸ ἀλφάβητο τόσο μεγαλώνουν οἱ διάμετροι τῶν τρυπανιῶν. Στὸ Ζ ἡ διάμετρος εἶναι 0,413″ = 10,49 mm.

Γιὰ νὰ ξεχωρίζωνται οἱ διάμετροι τῶν τρυπανιῶν, ὑπάρχει στὸ στέλεχός τους χαραγμένος ἕνας ἀριθμός. Ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς δί-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 4

### Διαστάσεις τρυπανιῶν γραμμάτων

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Στοιχ. | Διάμετρος | | Στοιχ. | Διάμετρος | | Στοιχ. | Διάμετρος | | Στοιχ. | Διάμετρος | |
| | Ἴντσες | mm | | Ἴντσες | mm | | Ἴντσες | mm | | Ἴντσες | mm |
| A | 0,234 | 5,94 | H | 0,266 | 6,75 | O | 0,316 | 8,03 | V | 0,377 | 9,57 |
| B | 0,238 | 6,04 | I | 0,272 | 6,90 | P | 0,323 | 8,20 | W | 0,386 | 9,80 |
| C | 0,242 | 6,15 | J | 0,277 | 7,03 | Q | 0,332 | 8,43 | X | 0,397 | 10,08 |
| D | 0,246 | 6,25 | K | 0,281 | 7,14 | R | 0,339 | 8,60 | Y | 0,404 | 10,26 |
| E | 0,250 | 6,35 | L | 0,290 | 7,36 | S | 0,348 | 8,84 | Z | 0,413 | 10,49 |
| F | 0,257 | 6,53 | M | 0,295 | 7,50 | T | 0,358 | 9,09 | — | — | — |
| G | 0,261 | 6,63 | N | 0,302 | 7,68 | U | 0,368 | 9,35 | — | — | — |

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 5

### Διαστάσεις τρυπανιῶν ἀριθμῶν

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ἀριθ. | Διάμετρος | | Ἀριθ. | Διάμετρος | | Ἀριθ. | Διάμετρος | | Ἀριθ. | Διάμετρος | |
| | Ἴντσες | mm | | Ἴντσες | mm | | Ἴντσες | mm | | Ἴντσες | mm |
| 1 | 0,228 | 5,79 | 21 | 0,159 | 4,04 | 41 | 0,096 | 2,44 | 61 | 0,039 | 0,99 |
| 2 | 0,221 | 5,61 | 22 | 0,157 | 3,98 | 42 | 0,093 | 2,37 | 62 | 0,038 | 0,96 |
| 3 | 0,213 | 5,41 | 23 | 0,154 | 3,91 | 43 | 0,089 | 2,26 | 63 | 0,037 | 0,94 |
| 4 | 0,209 | 5,31 | 24 | 0,152 | 3,86 | 44 | 0,086 | 2,18 | 64 | 0,036 | 0,91 |
| 5 | 0,205 | 5,22 | 25 | 0,149 | 3,80 | 45 | 0,082 | 2,08 | 65 | 0,035 | 0,89 |
| 6 | 0,204 | 5,18 | 26 | 0,147 | 3,73 | 46 | 0,081 | 2,06 | 66 | 0,033 | 0,86 |
| 7 | 0,201 | 5,10 | 27 | 0,144 | 3,66 | 47 | 0,078 | 1,99 | 67 | 0,032 | 0,81 |
| 8 | 0,199 | 5,05 | 28 | 0,140 | 3,57 | 48 | 0,076 | 1,93 | 68 | 0,031 | 0,79 |
| 9 | 0,196 | 4,98 | 29 | 0,136 | 3,45 | 49 | 0,073 | 1,85 | 69 | 0,029 | 0,74 |
| 10 | 0,193 | 4,91 | 30 | 0,128 | 3,26 | 50 | 0,070 | 1,78 | 70 | 0,028 | 0,71 |
| 11 | 0,191 | 4,85 | 31 | 0,120 | 3,05 | 51 | 0,067 | 1,70 | 71 | 0,026 | 0,66 |
| 12 | 0,189 | 4,80 | 32 | 0,116 | 2,95 | 52 | 0,063 | 1,61 | 72 | 0,025 | 0,63 |
| 13 | 0,185 | 4,70 | 33 | 0,113 | 2,87 | 53 | 0,059 | 1,51 | 73 | 0,024 | 0,61 |
| 14 | 0,182 | 4,62 | 34 | 0,111 | 2,82 | 54 | 0,055 | 1,40 | 74 | 0,022 | 0,56 |
| 15 | 0,180 | 4,57 | 35 | 0,110 | 2,79 | 55 | 0,052 | 1,32 | 75 | 0,021 | 0,53 |
| 16 | 0,177 | 4,49 | 36 | 0,106 | 2,71 | 56 | 0,046 | 1,18 | 76 | 0,020 | 0,51 |
| 17 | 0,173 | 4,39 | 37 | 0,104 | 2,64 | 57 | 0,043 | 1,09 | 77 | 0,018 | 0,46 |
| 18 | 0,169 | 4,30 | 38 | 0,101 | 2,58 | 58 | 0,042 | 1,07 | 78 | 0,016 | 0,41 |
| 19 | 0,166 | 4,22 | 39 | 0,099 | 2,53 | 59 | 0,041 | 1,04 | 79 | 0,014 | 0,36 |
| 20 | 0,161 | 4,09 | 40 | 0,098 | 2,49 | 60 | 0,040 | 1,02 | 80 | 0,013 | 0,34 |

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

νει τὴν διάμετρο κάθε τρυπανιοῦ σὲ χιλιοστόμετρα, σὲ ἀκέραιες ἴντσες, ἢ σὲ κλάσματα τῆς ἴντσας. Μπορεῖ ἀκόμη νὰ ὑπάρχη στὸ στέλεχος ἕνα ἀπὸ τὰ γράμματα τοῦ Λατινικοῦ ἀλφαβήτου ἢ ἕνα νούμερο ἀπὸ 1 ἕως 80, ποὺ ἀντιστοιχοῦν στοὺς Πίνακες 4 καὶ 5.

Ἐπειδὴ στὰ τρυπάνια ποὺ ἔχουν *μικρὴ* διάμετρο εἶναι ἀδύνατο νὰ χαραχθοῦν τὰ στοιχεῖα αὐτά, ἀναγκαζόμαστε νὰ μετρήσωμε τὴ διάμετρό τους μὲ *παχύμετρο* ἢ μὲ *μικρόμετρο* ἢ μὲ *διαμετρητῆρες* (καλίμπρες).

Οἱ διαμετρητῆρες αὐτοὶ εἶναι ἀτσαλένιες πλακίτσες ποὺ ἔχουν τρύπες μὲ διαφορετικὲς διαμέτρους. Δυὸ τέτοιοι διαμετρητῆρες φαίνονται στὰ σχήματα 5·9 6 καὶ 5·9 γ.

Ὁ διαμετρητήρας τοῦ σχήματος 5·9 6 μετρᾶ ἀπὸ τὸ νούμερο 1 ἕως τὸ 60, ἐνῶ ὁ διαμετρητήρας τοῦ σχήματος 5·9 γ μετρᾶ ἀπὸ τὸ νούμερο 61 ἕως τὸ 80. Γιὰ νὰ μετρήσωμε λοιπὸν τὴ διάμετρο ἑνὸς μικροῦ τρυπανιοῦ δοκιμάζομε νὰ βροῦμε σὲ ποιὰ ἀπὸ τὶς τρύπες τοῦ διαμετρητήρα ἐφαρμόζει. Πάνω ἀπὸ τὴν τρύπα διαβάζομε τὸ νούμερο τοῦ τρυπανιοῦ καὶ ἀπὸ τὸν Πίνακα 5 πέρνομε τὴ διάμετρό του σὲ χιλιοστὰ τῆς ἴντσας ἢ τοῦ μέτρου.

**Σχ. 5·9 β.**
**Διαμετρητήρας τρυπανιῶν.**

**Σχ. 5·9 γ.**
**Διαμετρητήρας τρυπανιῶν.**

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

***Πῶς χειριζόμαστε τὰ τρυπάνια.***

Τὰ τρυπάνια, καθὼς εἴπαμε, εἶναι *περιστρεφόμενα κοπτικὰ ἐργαλεῖα*. Ἡ περιστροφὴ τῶν τρυπανιῶν γίνεται μὲ εἰδικὰ μηχανήματα ποὺ πάνω τους προσαρμόζομε τὰ τρυπάνια. Τὰ μηχανήματα αὐτὰ λέγονται *δράπανα*. Θὰ τὰ συναντήσωμε ἀργότερα στὸ ξεχωριστὸ κεφάλαιο, ὅπου μιλοῦμε γιὰ δράπανα, στὸ 3ο μέρος τῆς Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας.

Ἕνα ἀπὸ τὰ κύρια μέρη τῶν δραπάνων εἶναι ὁ περιστρεφόμενος ἄξονάς τους,ποὺ λέγεται *ἄτρακτος*. Ἐπάνω στὸν ἄξονα αὐτὸν προσαρμόζεται τὸ τρυπάνι. Τὸ τρυπάνι, γιὰ νὰ δουλέψη, πρέπει, ὅπως εἴπαμε καὶ πρίν, νὰ περιστρέφεται καὶ νὰ προχωρῆ. Τὴν περιστροφὴ καὶ τὴν προχώρηση τὴν δίνει στὸ τρυπάνι ἡ ἄτρακτος (δηλαδή, ὁ περιστρεφόμενος ἄξονας) ποὺ ἔχει τὸ δράπανο.

Πῶς ὅμως προσαρμόζεται τὸ τρυπάνι στὴν ἄτρακτο; Ὑπάρχουν δύο τρόποι:

Κατὰ τὸν πρῶτο τρόπο τὸ τρυπάνι προσαρμόζεται ἀπ' εὐθείας πάνω στὴν ἄτρακτο. Στὸ κάτω μέρος τῆς ἀτράκτου ὑπάρχει μιὰ κωνικὴ φωλιά, ποὺ ἔχει τὸ ἴδιο μέγεθος μὲ τὸ κωνικὸ στέλεχος τοῦ τρυπανιοῦ. Σ' αὐτὴ τὴν κωνικὴ φωλιὰ προσαρμόζομε τὸ στέλεχος τοῦ τρυπανιοῦ (σχ. 5·9 δ).

Κατὰ τὸν δεύτερο τρόπο ἀνάμεσα στὸ τρυπάνι καὶ στὴν ἄτρακτο *μεσολαβεῖ* ἕνα ἐξάρτημα ποὺ τοποθετεῖται στὸ κάτω μέρος τῆς ἀτράκτου καὶ ποὺ *λέγεται σφιγκτήρας* ἢ *τσὸκ* (σχ. 5·9 ε).

Τὸ τσὸκ στὸ κάτω μέρος του ἔχει τρία ἀτσαλένια μάγουλα, τὰ ὁποῖα μὲ κατάλληλο χειρισμό, π. χ. στρίψιμο τοῦ ρικνωτοῦ μέρους του, ἀνοίγουν ἢ κλείνουν καὶ ἔτσι σφίγγουν ἢ ξεσφίγγουν τὸ τρυπάνι. Στὸ ἐπάνω μέρος τὸ τσὸκ ἔχει μιὰ κωνικὴ τρύπα. Μέσα στὴ τρύπα αὐτὴ προσαρμόζεται μόνιμα ἕνας κωνικὸς ἐπίσης ἀξονίσκος, ἡ οὐρὰ τοῦ τσόκ. Ἡ κωνικὴ αὐτὴ οὐρὰ προσαρμόζεται μέσα στὴν φωλιὰ τῆς ἀτράκτου, κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο ποὺ προσαρ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

μόζεται καὶ τὸ τρυπάνι μὲ κωνικὸ στέλεχος στὴ φωληὰ τῆς ἀτράκτου.

Ὅταν λοιπὸν τὸ τρυπάνι, μ' ἕνα ἀπ' αὐτοὺς τοὺς δύο τρόπους, προσαρμοσθῆ στὴν ἄτρακτο καὶ δοθῆ σ' αὐτὴν ἡ περιστροφικὴ κίνηση, τότε ἡ κίνηση αὐτὴ μεταδίδεται στὸ τρυπάνι ποὺ ἀρχίζει, ἔτσι, νὰ περιστρέφεται καὶ νὰ προχωρῆ στὸ ὑλικὸ ποὺ ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μαζί του καὶ ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμε.

**Σχ. 5·9 δ.**
**Πῶς συγκρατοῦμε τὸ τρυπάνι ποὺ ἔχει κωνικὸ στέλεχος.**

**Σχ. 5·9 ε.**
**Σφιγκτήρας ἢ τσόκ.**

*Τὰ δράπανα εἶναι δύο εἰδῶν:*

Τὰ μηχανοκίνητα καὶ τὰ χειροκίνητα. Στὸ βιβλίο αὐτὸ μιλοῦμε μόνον γιὰ τὰ ἐργαλεῖα χειρός. Δίνομε λοιπὸν ἐδῶ μόνον τὰ σχήματα δύο χειροκινήτων δραπάνων (σχ. 5·9 ζ).

Τὰ περισσότερα τρυπάνια εἶναι κατασκευασμένα ἔτσι ὥστε νὰ κόβουν ὅταν γυρίζουν κατὰ τὴ διεύθυνση τῶν δεικτῶν τοῦ ρο-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 5·9 ζ.

Χειροδράπανο. Στηθοδράπανο.

Σχ. 5·9 η.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

λογιοῦ. Αὐτὰ τὰ ὀνομάζομε *δεξιὰ τρυπάνια*. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ τρυπάνια ποὺ περιστρέφονται ἀπὸ τὰ δεξιὰ πρὸς τ' ἀριστερὰ καὶ ποὺ λέγονται *ἀριστερὰ τρυπάνια*. Αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις.

Πρὶν ἀρχίση τὸ τρύπημα πρέπει νὰ γίνεται μιὰ βαθειὰ ποντάρισιὰ στὸ κέντρο τῆς τρύπας. Ἡ ποντάρισιὰ αὐτὴ πρέπει νὰ γίνεται προσεκτικὰ γιατὶ εἶναι ὁ ὁδηγὸς γιὰ τὴν ἀρχὴ τοῦ τρυπήματος. Ἂν δὲν ἦταν ἡ ποντάρισιὰ αὐτή, τὸ τρυπάνι θὰ ἔτρεμε καὶ δὲν θὰ μᾶς ἄνοιγε τὴν τρύπα στὴ σωστὴ θέση. Στὸ σχῆμα 5·9 η βλέπομε παραστατικὰ τὶ γίνεται ἂν ἐπιχειρήσωμε νὰ τρυπήσωμε χωρὶς ποντάρισιά, (περίπτωση 1) καὶ πῶς γίνεται ἡ σωστὴ δουλειὰ (περίπτωση 2).

## 5·10 Γλύφανα (ἀλεζουὰρ ἢ ρᾶϊμπλες ἢ ρῆμες).

***Περιγραφὴ γλυφάνων.***

Στὴ σειρὰ τῶν κοπτικῶν ἐργαλείων, μὲ τὰ ὁποῖα δουλεύομε σὲ τρύπες, ἀνήκουν καὶ τὰ γλύφανα. Τὰ γλύφανα εἶναι περιστρεφόμενα κοπτικὰ ἐργαλεῖα ποὺ τὰ περιστρέφομε μὲ τὸ χέρι ἢ μηχανικά. Τὰ χειροκίνητα, μὲ τὰ ὁποῖα μόνο θὰ ἀσχοληθοῦμε ἐδῶ, τὰ περιστρέφομε, ὅπως θὰ δοῦμε, ἐφαρμόζοντας πάνω σ' αὐτὰ ἕνα μοχλὸ ποὺ λέγεται *μανέλλα*.

Οἱ πιὸ συνηθισμένες περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὸ γλύφανο εἶναι οἱ ἑξῆς:

1) ὅταν θέλωμε νὰ δώσωμε τὶς ἀκριβεῖς διαστάσεις της σὲ μιὰ τρύπα ποὺ τὴν ἔχομε ἀνοίξει μὲ δράπανο ἢ μὲ ἐργαλειομηχανή,

2) ὅταν θέλωμε νὰ δώσωμε τὸ σωστὸ κυκλικὸ σχῆμα σὲ μιὰ φθαρμένη τρύπα,

3) ὅταν θέλωμε νὰ μεγαλώσωμε περισσότερο μιὰ τρύπα.

Τὰ γλύφανα εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ ἀτσάλι καὶ ἀποτε-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

λοῦνται ἀπὸ τὸ *σῶμα*, ποὺ εἶναι τὸ κοπτικὸ μέρος, καὶ ἀπὸ τὸ *στέλεχος* (σχ. 5 · 10 α).

**Σχ. 5·10 α.**
**Γλύφανο.**

Τὸ στέλεχος εἶναι μαλακό, ἐνῶ τὸ σῶμα εἶναι βαμμένο. Τὸ στέλεχος ἔχει σχῆμα κυλινδρικὸ καὶ εἶναι στὴν ἄκρη του τετραγωνισμένο, γιὰ νὰ προσαρμόζεται σ' αὐτὸ ἡ μανέλλα, ποὺ γιὰ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς λόγο ἔχει κι' αὐτὴ ἀντίστοιχα στὸ κέντρο της μιὰ τετράγωνη τρύπα (σχ. 5 · 10 β).

**Σχ. 5·10 β.**
**Μανέλλα.**

Τὸ σῶμα ἔχει αὐλάκια ποὺ σχηματίζουν κοπτικὰ δόντια. Αὐτὰ τὰ δόντια, μετὰ ἀπὸ βαφὴ καὶ ἐπαναφορά, τροχίζονται κατάλληλα μὲ μεγάλη προσοχή.

Τ' αὐλάκια χρειάζονται στὰ γλύφανα γιὰ τοὺς τρεῖς λόγους γιὰ τοὺς ὁποίους χρειάζονται καὶ στὰ τρυπάνια, δηλαδή:

—γιὰ νὰ δημιουργοῦν τὰ κοπτικὰ δόντια,

—γιὰ νὰ φεύγουν κατὰ τὴν κατεργασία τὰ ἀπόβλιττα (γραίζια), καὶ

—γιὰ νὰ περνᾶ ἀπ' αὐτὰ τὸ ὑγρὸ κοπῆς κατὰ τὸ κόψιμο.

Τὰ γλύφανα τὰ χωρίζομε σὲ δυὸ κατηγορίες, στὰ *παράλληλα* ἢ *κυλινδρικὰ* καὶ στὰ *κωνικά*.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

***Παράλληλα γλύφανα.***

Ἔτσι ὀνομάζονται τὰ γλύφανα ἐκεῖνα μὲ τὰ ὁποῖα τελειοποιοῦμε κυλινδρικὲς τρύπες. Ὑπάρχουν δύο εἰδῶν παράλληλα γλύφανα: αὐτὰ ποὺ ἔχουν *σταθερὴ* διάμετρο καὶ αὐτὰ ποὺ ἔχουν *ρυθμιζόμενη* διάμετρο.

(1) Τὰ *γλύφανα* μὲ *σταθερὴ διάμετρο* διαιροῦνται πάλι, σὲ δύο κατηγορίες: σ' αὐτὰ ποὺ ἔχουν *ἴσια δόντια* (σχ. 5·10 γ), καὶ σ' αὐτὰ ποὺ ἔχουν *ἑλικοειδὴ δόντια* (σχ. 5·10 δ). Τὰ τελευταῖα τὰ χρησιμοποιοῦμε ὅταν οἱ τρύπες ποὺ θέλωμε νὰ κατεργασθοῦμε ἔχουν αὐλάκια κατὰ μῆκος. Ἔτσι δὲν ὑπάρχει φόβος νὰ γίνῃ ζημιὰ οὔτε στὴν ἐργασία οὔτε στὸ ἐργαλεῖο, γιατὶ τὰ ἑλικοειδῆ δόντια τοῦ γλυφάνου δὲν μποροῦν νὰ εἰσχωρήσουν καὶ νὰ μαγγώσουν μέσα στὸ αὐλάκι ποὺ ἔχει ἡ τρύπα. Τοῦτο σίγουρα θὰ γινόταν ἂν χρησιμοποιούσαμε γλύφανο μὲ ἴσια δόντια.

**Σχ. 5·10 γ.**
**Παράλληλο γλύφανο μὲ ἴσια δόντια.**

**Σχ. 5·10 δ.**
**Παράλληλο γλύφανο μὲ ἑλικοειδη δόντια.**

Τὰ παράλληλα γλύφανα ἔχουν συνήθως μιὰ κλίση, δηλαδή, εἶναι λίγο κωνικὰ στὴν ἄκρη τοῦ σώματος (ἀρχὴ τοῦ ὀδοντωτοῦ μέρους). (Ἡ κλίση τους εἶναι περίπου 1° καὶ τὸ μῆκος της ἰσοῦται περίπου πρὸς μιάμισυ διάμετρο). Αὐτὴ ἡ μικρὴ κωνικότητα χρησιμεύει γιὰ νὰ μπορῇ τὸ γλύφανο νὰ εἰσχωρήσῃ λίγο μέσα στὴν τρύπα (πού, φυσικά, πρέπει νὰ ἔχῃ λίγο πιὸ μικρὴ διάμετρο

ἀπὸ ἐκείνη ποὺ τελικὰ πρόκειται νὰ ἀποκτήση) καὶ ν' ἀρχίση τὸ κόψιμο.

(2) *Παράλληλα γλύφανα μὲ ρυθμιζόμενη διάμετρο* λέμε ἐκεῖνα ποὺ ἡ διάμετρός τους μεγαλώνει ἢ μικραίνει μὲ κατάλληλο χειρισμό. Ὁ πιὸ συνηθισμένος τύπος ποὺ συναντοῦμε στὰ ρυθμιζόμενα γλύφανα εἶναι αὐτὸς ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·10 ε.

**Σχ. 5·10 ε.**
**Ρυθμιζόμενο γλύφανο.**

Στὰ ρυθμιζόμενα γλύφανα ἡ διάμετρος αὐξομειώνεται ἀπὸ 1 ἕως 15 mm, ἀνάλογα μὲ τὴν ἐξωτερικὴ διάμετρο ποὺ ἔχει τὸ καθένα.

Τὸ ρυθμιζόμενο γλύφανο ἀποτελεῖται ὅπως ὅλα τὰ γλύφανα ἀπὸ τὸ *σῶμα* καὶ τὸ *στέλεχος*. Τὸ σῶμα, ὅμως, δὲν ἔχει κοπτικὰ δόντια, διότι σ' αὐτὸ ἐφαρμόζονται ἰδιαίτερες κοπτικὲς *λεπίδες*. Τὸ σῶμα μπορεῖ νὰ εἶναι κατασκευασμένο ἀπὸ ἀτσάλι ὁποιασδήποτε ποιότητας ἀλλὰ οἱ λεπίδες εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι καλῆς ποιότητας. Τὸ σῶμα ἔχει κοχλίωση καὶ δύο περικόχλια, καὶ κατὰ μῆκος τῆς κοχλίωσης ἔχει αὐλάκια.

Τ' αὐλάκια τοῦ σώματος δὲν ἔχουν τὸ ἴδιο βάθος καθ' ὅλο τὸ μῆκος τους ἀλλὰ στὴ μιὰ ἄκρη εἶναι ρηχὰ ἐνῶ στὴν ἄλλη εἶναι βαθύτερα. Μέσα σ' αὐτὰ ἐφαρμόζουν οἱ λεπίδες, ποὺ ἡ μιά τους πλευρὰ ἔχει κλίση ἡ ὁποία συμφωνεῖ μὲ τὸ βάθος ποὺ ἔχουν τὰ

αὐλάκια. Ἔτσι ὅταν ἐφαρμοσθοῦν μέσα στὰ αὐλάκια σχηματίζουν ἕνα γλύφανο παράλληλο. Ὅταν ξεβιδώνωμε τὸ ἕνα περικόχλιο (παξιμάδι) καὶ βιδώνωμε ἀνάλογα τὸ ἄλλο, οἱ λεπίδες γλυστροῦν κατὰ μῆκος τῶν αὐλακιῶν. Τότε ἡ διάμετρος τοῦ γλυφάνου μεγαλώνει ἢ μικραίνει μένοντας παράλληλη σ' ὅλο τὸ μῆκος τοῦ σώματος. Τοῦτο συμβαίνει γιατὶ ὑπάρχει ἡ κλίση τόσο στὰ αὐλάκια ὅσο καὶ στὶς λεπίδες.

Ἡ αὔξηση αὐτὴ ἢ ἡ μείωση τῆς διαμέτρου θὰ μποροῦσε νὰ συγκριθῆ μὲ τὸν τρόπο ποὺ φέρομε παράλληλες γραμμὲς μὲ δυὸ τρίγωνα ὅταν σχεδιάζωμε (σχ. 5 · 10 ζ). Κρατοῦμε σταθερὸ τὸ ἕνα τρίγωνο π.χ. τὸ α καὶ σύρομε ἐπάνω σ' αὐτὸ τὸ β. Οἱ γραμμὲς ποὺ δημιουργοῦνται σὲ κάθε ἀλλαγὴ στὴ θέση τοῦ β εἶναι πάντοτε παράλληλες μεταξύ τους.

**Σχ. 5·10 ζ.**

Μὲ ἄλλα λόγια τὸ τρίγωνο α τοῦ σχήματος εἶναι τ' αὐλάκια, ἐνῶ τὸ τρίγωνο β εἶναι οἱ λεπίδες.

Τὰ ρυθμιζόμενα γλύφανα εἶναι χρησιμότατα ἐργαλεῖα. Τὸ μεγάλο πλεονέκτημά τους εἶναι ὅτι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ κατεργαζόμαστε μὲ τὸ ἴδιο γλύφανο διάφορες διαμέτρους καὶ μάλιστα νὰ κανονίζωμε τὸ τμηματικὸ μεγάλωμα τῆς διαμέτρου τῆς τρύπας.

Ὅταν τροχίζωμε τὰ γλύφανα πρέπει νὰ προσέχωμε πάρα πολύ. Τὸ τρόχισμα γίνεται μὲ εἰδικὰ τροχιστικὰ μηχανήματα καὶ ἀπὸ εἰδικευμένους τεχνίτες. Ἀφοῦ γίνουν οἱ θερμικὲς κατεργασίες τοῦ ἀτσαλιοῦ τῶν λεπίδων, τὸ γλύφανο τροχίζεται πρῶτα κυλινδρικὰ (σχ. 5 · 10 η) γιὰ νὰ ἀποκτήση κανονικὴ διάμετρο σ' ὅλο τὸ μῆκος του. Ἔπειτα τοῦ γίνεται ἕνα εἰδικὸ τρόχισμα στὰ δόντια. Αὐτὸ δημιουργεῖ τὸ λεγόμενο *ξεθύμασμα* (σχ. 5 · 10 θ).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα ἕνα πολὺ μικρὸ κομμάτι τοῦ δοντιοῦ μένει κυλινδρικὸ γιὰ νὰ βοηθᾶ στὴν καλὴ ὁδήγηση τοῦ γλυφάνου κατὰ τὴ χρήση του.

**Σχ. 5·10 η.** **Σχ. 5·10 θ.**

**Τρόχισμα γλυφάνων**

**Πρῶτο στάδιο.** **Δεύτερο στάδιο.**

***Κωνικὰ γλύφανα.***

Τὰ γλύφανα αὐτὰ ἔχουν σταθερὴ διάμετρο (σχ. 5 · 10 ι). Τὰ χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ τελειοποιήσωμε κωνικὲς τρύπες. Στὴν ἐπεξεργασία ποὺ κάνομε στὶς τρύπες αὐτές, τὸ γλύφανο ἔχει ν' ἀφαιρέση πολὺ ὑλικό. Γι' αὐτὸ στὴν ἀρχὴ τῆς κατεργασίας

**Σχ. 5·10 ι.**
**Κωνικὸ γλύφανο γιὰ τελειοποίηση.**

πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε εἴτε γλύφανο ξεχονδρίσματος (σχ. 5 · 10 κ), εἴτε τρυπάνι κωνικὸ (σχ. 5 · 10 λ) καί, κατόπιν, γλύφανο ποὺ θὰ τελειοποιήση τὴν κατεργασία.

Ἂν δὲν διαθέτωμε γλύφανο ξεχονδρίσματος ἢ κωνικὸ τρυπάνι, τότε καλὸ εἶναι νὰ ἀρχίσωμε τὸ τρύπημα μὲ τρυπάνια διαφόρων διαμέτρων, ἔτσι ποὺ ἡ τρύπα νὰ γίνη κλιμακωτὴ καὶ νὰ

ΕΛΛΗΝικὴ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΟ 1954

ἐλαττωθῆ τὸ ὑλικὸ ποὺ πρόκειται νὰ ἀφαιρέση κατόπιν τὸ κωνικὸ γλύφανο.

Ἡ περιστροφὴ τοῦ γλυφάνου κατὰ τὸ κόψιμο γίνεται, ὅπως ἔχομε πῆ, μὲ εἰδικὸ μοχλὸ (μανέλλα) (σχ. 5·10 β). Αὐτὸς ὁ μοχλὸς ἔχει στὴ μέση μιὰ τετραγωνικὴ τρύπα, τὴν τρύπα προσαρ-

**Σχ. 5·10 κ.**
**Κωνικὸ γλύφανο γιὰ ξεχόνδρισμα.**

**Σχ. 5·10 λ.**
**Κωνικὸ τρυπάνι γιὰ ξεχόνδρισμα.**

μογῆς, ποὺ μέσα της ἐφαρμόζομε τὴν τετραγωνισμένη οὐρὰ τοῦ γλυφάνου. Τὸ τετραγωνικὸ ἄκρο πρέπει νὰ ἐφαρμόζη καλὰ στὴν τρύπα τῆς μανέλλας.

**Οἱ δυὸ χειρολαβὲς τῆς μανέλλας ἔχουν μῆκος ἀνάλογο πρὸς τὸ μέγεθος τῆς τετραγωνικῆς τρύπας. (Περισσότερα γιὰ τὶς μανέλλες θ' ἀναφέρωμε ὅταν μιλήσωμε γιὰ τοὺς σπειροτόμους).**

**Ὅταν τοποθετηθῆ τὸ γλύφανο στὴν τρύπα, πιέζομε ἐλαφρὰ πρὸς τὰ κάτω μὲ τὸ χέρι καὶ ταὐτόχρονα περιστρέφομε τὴ μανέλλα.** Ἡ μανέλλα περιστρέφεται κατὰ τὴν διεύθυνση ποὺ στρέφονται καὶ οἱ δεῖκτες ἑνὸς ρολογιοῦ (δεξιόστροφα).

*Ἀπὸ τὴν ἀρχὴ ὡς τὸ τέλος τῆς ἐπεξεργασίας πρέπει νὰ περιστρέφωμε τὸ γλύφανο κατὰ τὴν ἴδια πάντοτε κατεύθυνση.* Αὐτὸ γίνεται τόσο ὅταν τὸ γλύφανο προχωρῆ μέσα στὴν τρύπα ὅσο καὶ ὅταν βγαίνη ἀπὸ αὐτήν.

Ἡ τρύπα πρέπει νὰ εἶναι ἐλάχιστα μικρότερη ἀπὸ τὴ διάμετρο τοῦ γλυφάνου. Ὅσο δουλεύομε, ἰδίως ὅμως στὴν ἀρχὴ τῆς δουλειᾶς, πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε ὁ ἄξονας τοῦ γλυφάνου νὰ συμπίπτη μὲ τὸν νοητὸ ἄξονα τῆς τρύπας (σχ. 5·10 μ).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

**Σχ. 5·10 μ**
**Σωστὴ καὶ σφαλερὴ τοποθέτηση τοῦ γλυφάνου.**

## 5 · 11 Ἐργαλεῖα γιὰ κατασκευὴ κοχλιῶν καὶ περικοχλίων.

Στὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα ἀνήκουν καὶ τὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα κόβομε, δηλαδή, δημιουργοῦμε σπειρώματα. Τὰ ἐργαλεῖα αὐτὰ εἶναι οἱ *σπειροτόμοι* (κολαοῦζα) καὶ οἱ *βιδολόγοι* (φιλιέρες).

Τί εἶναι ὅμως σπειρώματα;

Θὰ ἀπαντήσωμε πρῶτα σ' αὐτὸ τὸ ἐρώτημα καὶ ἔπειτα θὰ μιλήσωμε γιὰ τοὺς σπειροτόμους καὶ τοὺς βιδολόγους.

Ὅλοι γνωρίζομε ἀπὸ τὴν καθημερινή μας ζωὴ ἢ τὴ ζωή μας στὸ ἐργοστάσιο ὅτι γιὰ νὰ προσαρμόσωμε ἢ νὰ σφίξωμε τὰ διάφορα κομμάτια μιᾶς κατασκευῆς, ξύλινης ἢ μεταλλικῆς, χρησιμοποιοῦμε συχνότατα τὰ *συνδετικὰ μέσα* ποὺ λέγονται *βίδες* (σχ. 5 · 11 α). Οἱ βίδες διαφέρουν ἀπὸ τὰ καρφιά, γιατὶ ἐπάνω στὸ κυλινδρικό τους σῶμα ἔχουν ἕνα συνεχὲς αὐλάκι ποὺ γυρίζει γύρω-γύρω σχηματίζοντας *σπεῖρες*, καὶ ποὺ λέγεται *σπείρωμα* ἢ *κοχλίας*. Στὶς μεταλλικὲς κατασκευές ἡ βίδα συνήθως δὲν σταματᾶ μέσα στὰ κομμάτια ποὺ συνδέει ἀλλὰ τὰ περνᾶ πέρα-πέρα. Τότε

στὸ ἀντίθετο ἀπὸ τὴν *κεφαλὴ* ἄκρο τῆς βίδας προσαρμόζεται τὸ *περικόχλιο* ἢ *παξιμάδι*. Τὰ περικόχλια ἔχουν κι' αὐτὰ σπείρωμα· Καὶ αὐτό, βέβαια, τοὺς ἐπιτρέπει νὰ βιδώνωνται, δηλαδή, νὰ προσαρμόζωνται πάνω στὴ βίδα. Τὰ σπειρώματα ποὺ γίνονται μέσα

**Σχ. 5 · 11 α.**
**Κοχλίας (βίδα) καὶ περικόχλιο (παξιμάδι).**

στὸ στρογγυλὸ ἄνοιγμα τῶν περικοχλίων λέγονται *ἐσωτερικά*. Ἐνῶ τὰ σπειρώματα ποὺ περιβάλλουν τὶς βίδες λέγονται *ἐξωτερικά*.

Ἐπειδὴ τὸ κύριο γνώρισμα τῆς βίδας εἶναι τὸ σπείρωμα ποὺ λέγεται καὶ κοχλίας, γι' αὐτὸ ἡ βίδα λέγεται καὶ *κοχλίας*, τὸ δὲ παξιμάδι *περικόχλιο*. *Ὥστε ἡ λέξη «κοχλίας» σημαίνει τόσο τὸ σπείρωμα ὅσο καὶ τὴν βίδα τὴν ἴδια.*

Ἐδῶ τώρα θὰ κάμωμε λόγο γιὰ τὰ κυριώτερα χαρακτηριστικὰ μιᾶς βίδας. Κι' αὐτὰ εἶναι:

—*ἡ μεγάλη διάμετρος*, δηλαδή, ἡ μεγαλύτερη διάμετρος τοῦ σπειρώματός της d (σχ. 5·11 β),

—*ἡ μικρὴ διάμετρος ἢ ἡ διάμετρος τοῦ πυρήνα της*, δηλαδὴ ἡ μικρότερη διάμετρος $d_1$ (σχ. 5 · 11 β),

—*τὸ βῆμα*, δηλαδή, ἡ ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι h (σχ. 5 · 11 β).

Τὸ βῆμα τοῦ κοχλία μπορεῖ νὰ ὁρισθῆ μ' ἕνα ἀριθμὸ ποὺ ἐκφράζει πόσες *σπεῖρες ἢ βόλτες* ἀντιστοιχοῦν σὲ μῆκος μιᾶς ἴντσας. Ὅταν λέμε π.χ. πὼς μιὰ βίδα ἔχει 4 σπεῖρες ἢ βόλτες στὴν ἴντσα, ἐννοοῦμε πὼς σὲ μῆκος 1″ χωροῦν 4 σπεῖρες. Τότε φυσικὰ ἡ ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι, δηλαδή, τὸ βῆμα τῆς βίδας, εἶναι

Σχ. 5·11 β.

1/4″ (σχ. 5 · 11 γ). Τὸ βῆμα μετριέται μὲ *ρίγα*, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5 · 11 γ, ἢ μὲ *σπειρόμετρο*. Στὸ σχῆμα 5 · 11 δ φαίνεται ἕνα σπειρόμετρο.

Σχ. 5·11 γ.

Σχ. 5·11 δ.

Ὁ τρόπος αὐτὸς νὰ μετροῦμε τὸ βῆμα σὲ σπεῖρες ἀνὰ ἴντσα, ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι εἶναι ἀκριβέστερος σὲ κοχλίες ποὺ ἔχουν

μικρὸ βῆμα. Γιατὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ εἶναι πιὸ εὔκολο νὰ βροῦμε πόσα δόντια χωροῦν στὴν ἴντσα παρὰ νὰ μετρήσωμε τὴν ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι.

***Συστήματα σπειρωμάτων.***

Ὑπάρχουν διάφορα εἴδη σπειρωμάτων, π.χ. τριγωνικά, τετραγωνικά, τραπεζοειδῆ κλπ.

Ἐδῶ θ' ἀσχοληθοῦμε μόνο μὲ τὸ *τριγωνικὸ* εἶδος σπειρωμάτων. Στὸ *τριγωνικὸ* εἶδος τὰ πιὸ συνηθισμένα συστήματα εἶναι *τέσσερα*:

1) τὰ Ἀγγλικὰ συστήματα
2) τὸ Γαλλικὸ ἢ μετρικὸ σύστημα
3) τὸ Ἀμερικανικὸ σύστημα καὶ
4) τὸ ἑνοποιημένο σύστημα.

1) **Τὰ Ἀγγλικὰ** συστήματα σπειρωμάτων εἶναι τὰ ἑξῆς:

α) Τὸ *σύστημα Γουΐτγουερθ* ποὺ πῆρε τὸ ὄνομά του ἀπὸ τὸ ὄνομα ἐκείνου ποὺ τὸ δημιούργησε. Τὸ σύστημα τοῦτο λέγεται καὶ *Μπῖ Ἔς Ντάμπλγιοῦ (B.S.W.)* (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Standard Whitworth). Θὰ τὸ ὀνομάζωμε καὶ *Ἀγγλικὸ χονδρόδοντο σπείρωμα* γιὰ νὰ τὸ ξεχωρίζωμε ἀπὸ τὰ ἄλλα Ἀγγλικὰ σπειρώματα ποὺ θὰ δοῦμε παρακάτω.

Τὴ γενικὴ μορφὴ τοῦ σπειρώματος τούτου τὴν βλέπομε σὲ μιὰ τομὴ σὲ μεγέθυνση στὸ σχῆμα 5 · 11 ε, τῆς σελίδος 127.

Οἱ γωνίες στὴν ἔξω κορυφὴ καὶ στὸ βάθος τοῦ τριγώνου εἶναι 55° καὶ εἶναι στρογγυλευμένες.

Στὸ ἴδιο σχῆμα βλέπομε καὶ διάφορα ἄλλα χαρακτηριστικὰ τοῦ σπειρώματος π.χ. τὸ βῆμα (h) τὸ βάθος τοῦ σπειρώματος ($t_1$) κλπ.

Στὸν Πίνακα 6 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴν ἐξωτερικὴ διάμετρο τοῦ καθενός.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 6

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΓΟΥΙΤΓΟΥΕΡΘ (B.S.W.)

## (Ἀγγλικὸ χονδρόδοντο σπείρωμα)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Μεγάλη διάμετρος d | | | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Βῆμα h mm | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| Ἴντσες | | mm | | | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | |
| Κλάσμ. | Δεκαδ. | | | | | | | |
| 1/16 | 0,0625 | 1,59 | 60 | 0,42 | 0,0412 | 1,04 | No 56 | 1,2 |
| 3/32 | 0,0937 | 2,38 | 48 | 0,53 | 0,0671 | 1,70 | No 49 | 1,9 |
| 1/8 | 0,1250 | 3,17 | 40 | 0,63 | 0,0930 | 2,36 | No 40 | 2,5 |
| 5/32 | 0,1562 | 3,97 | 32 | 0,79 | 0,1162 | 2,95 | No 31 | 3,1 |
| 3/16 | 0,1875 | 4,76 | 24 | 1,06 | 0,1341 | 3,41 | No 28 | 3,6 |
| 7/32 | 0,2187 | 5,56 | 24 | 1,06 | 0,1654 | 4,20 | No 18 | 4,3 |
| 1/4 | 0,2500 | 6,35 | 20 | 1,27 | 0,1860 | 4,72 | 13/64 | 5,00 |
| 5/16 | 0,3125 | 7,94 | 18 | 1,41 | 0,2414 | 6,13 | F | 6,40 |
| 3/8 | 0,3750 | 9,52 | 16 | 1,59 | 0,2950 | 7,49 | N | 7,70 |
| 7/16 | 0,4375 | 11,11 | 14 | 1,81 | 0,3460 | 8,79 | T | 9,10 |
| 1/2 | 0,5000 | 12,70 | 12 | 2,12 | 0,3933 | 9,99 | Υ | 10,25 |
| 9/16 | 0,5625 | 14,29 | 12 | 2,12 | 0,4558 | 11,58 | 31/64 | 12,30 |

ΕΛΡΙΝΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Μεγάλη διάμετρος **d** | | | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Βῆμα **h** **z** mm | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $\mathbf{d_1}$ | | Διάμετρ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| Ἴντσες | | mm | | | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| Κλάσμ | Δεκαδ. | | | | | | | |
| 5/8 | 0,6250 | 15,88 | 11 | 2,31 | 0,5086 | 12,92 | 33/64 | 13,25 |
| 3/4 | 0,7500 | 19,05 | 10 | 2,54 | 0,6219 | 15,80 | 5/8 | 16,25 |
| 7/8 | 0,8750 | 22,22 | 9 | 2,82 | 0,7327 | 18,61 | 3/4 | 19,00 |
| 1 | 1,0000 | 25,40 | 8 | 3,17 | 0,8399 | 21,33 | 27/32 | 21,75 |
| 1 1/8 | 1,1250 | 28,57 | 7 | 3,63 | 0,9420 | 23,93 | 31/32 | 24,50 |
| 1 1/4 | 1,2500 | 31,75 | 7 | 3,63 | 1,0670 | 27,10 | 1 5/64 | 27,50 |
| 1 1/2 | 1,5000 | 38,10 | 6 | 4,23 | 1,2866 | 32,68 | 1 19/64 | 33,00 |
| 1 3/4 | 1,750 | 44,45 | 5 | 5,08 | 1,4939 | 37,94 | 1 1/2 | 38,50 |
| 2 | 2,000 | 50,80 | 4 1/2 | 5,64 | 1,7154 | 40,57 | 1 47/64 | 44,00 |
| 2 1/4 | 2,250 | 57,15 | 4 | 6,35 | 1,9298 | 49,01 | 1 31/32 | 50,00 |
| 2 1/2 | 2,500 | 63,50 | 4 | 6,35 | 2,1798 | 55,37 | 2 3/16 | 56,00 |
| 2 3/4 | 2,750 | 69,85 | 3 1/2 | 7,26 | 2,3841 | 60,55 | 2 7/16 | 62,00 |
| 3 | 3,000 | 76,20 | 3 1/2 | 7,26 | 2,6341 | 66,91 | 2 41/64 | 68,00 |

## ΠΙΝΑΚΑΣ 7

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΜΠΙ ΕΣ ΕΦ (B.S.F.)

## (Ἀγγλικὸ ψιλόδοντο σπείρωμα)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Μεγάλη διάμετρος d | | | Σπεῖρες | Βῆμα h | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περιοχλίου | |
| Ἴντσες | | mm | στὴν ἴντσα | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| Κλάσμ. | Δεκαδ. | | | | | | | |
| 3/16 | 0,187 | 4,76 | 32 | 0,79 | 0,1475 | 3,74 | No 25 | |
| 7/32 | 0,219 | 5,56 | 28 | 0,91 | 0,1733 | 4,39 | No 13 | 4,70 |
| 1/4 | 0,250 | 6,35 | 26 | 0,98 | 0,2007 | 5,09 | No 7 | 5,10 |
| 9/32 | 0,281 | 7,14 | 26 | 0,98 | 0,2321 | 5,89 | B | 6,10 |
| 5/16 | 0,312 | 7,94 | 22 | 1,16 | 0,2543 | 6,46 | G | 6,60 |
| 3/8 | 0,375 | 9,52 | 20 | 1,27 | 0,3110 | 7,90 | O | 8,10 |
| 7/16 | 0,437 | 11,11 | 18 | 1,41 | 0,3665 | 9,31 | 3/8 | 9,50 |
| 1/2 | 0,500 | 12,70 | 16 | 1,59 | 0,4200 | 10,67 | 7/16 | 11,10 |
| 9/16 | 0,562 | 14,29 | 16 | 1,59 | 0.4825 | 12,25 | 1/2 | 12,70 |
| 5/8 | 0,625 | 15,87 | 14 | 1,81 | 0,5336 | 13,55 | 35/64 | 14,00 |
| 11/16 | 0,687 | 17,46 | 14 | 1,81 | 0,5961 | 15,14 | 39/64 | 15,50 |
| 3/4 | 0,750 | 19,05 | 12 | 2,12 | 0,6434 | 16,34 | 21/32 | 16,50 |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΟΥ 1954

**(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα)**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Μεγάλη διάμετρος **d** | | | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Βῆμα **h** mm | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| Ἴντσες | | mm | | | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| Κλάσμ. | Δεκαδ. | | | | | | | |
| 13/16 | 0,812 | 20,64 | 12 | 2,12 | 0,7059 | 17,93 | 23/32 | 18,30 |
| 7/8 | 0,875 | 22,22 | 11 | 2,31 | 0,7586 | 19,27 | 49/64 | 19,50 |
| 1 | 1,000 | 25,40 | 10 | 2,54 | 0,8720 | 22,15 | 57/64 | 22,50 |
| 1 1/8 | 1,125 | 28,57 | 9 | 2,82 | 0,9828 | 24,96 | 1 | 22,50 |
| 1 1/4 | 1,250 | 31,75 | 9 | 2,82 | 1,1078 | 28,12 | 1 1/8 | |
| 1 3/8 | 1,375 | 34,92 | 8 | 3,17 | 1,2150 | 30,86 | 1 15/64 | |
| 1 1/2 | 1,500 | 38,10 | 8 | 3,17 | 1,3400 | 34,04 | 1 23/64 | |
| 1 5/8 | 1,625 | 41,27 | 8 | 3,17 | 1,4649 | 37,21 | 1 31/64 | |
| 1 3/4 | 1,750 | 44,45 | 7 | 3,63 | 1,5670 | 39,80 | 1 19/32 | |
| 2 | 2,000 | 50,80 | 7 | 3,63 | 1,8170 | 46,15 | 1 27/32 | |
| 2 1/4 | 2,250 | 57,15 | 6 | 4,23 | 1,9298 | 49,02 | 2 1/16 | |
| 2 1/2 | 2,500 | 63,50 | 6 | 4,23 | 2,1798 | 55,37 | 2 5/16 | |
| 2 3/4 | 2,750 | 69,85 | 6 | 4,23 | 2,5366 | 64,43 | 2 9/16 | |
| 3 | 3,000 | 76,20 | 5 | 5,08 | 2,6341 | 66,91 | 2 3/4 | |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΟΥ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 8

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ (B.S.P.)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ὀνομαστική διάμετρος | Μεγάλη διαμ. σὲ κλάσμα ἴντσας περίπου | Μεγάλη διάμετρος **d** | | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Βῆμα **h** | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $\mathbf{d_1}$ | | Διάμετ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περιχ. | |
| | | Ἴντσες | mm | | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| 1/8 | 13/32 | 0,383 | 9,72 | 28 | 0,907 | 0,337 | 8,56 | S | 8,8 |
| 1/4 | 17/33 | 0,518 | 13,16 | 19 | 1,336 | 0,451 | 11,44 | 15/32 | 11,9 |
| 3/8 | 11/16 | 0,656 | 16,66 | 19 | 1,336 | 0,549 | 14,95 | 19/32 | 15 |
| 1/2 | 27/32 | 0,825 | 20,95 | 14 | 1,814 | 0,734 | 18,63 | 3/4 | 19 |
| 5/8 | 15/16 | 0,902 | 22,91 | 14 | 1,814 | 0,811 | 20,59 | 53/64 | 21 |
| 3/4 | 1 1/16 | 1,041 | 26,44 | 14 | 1,814 | 0,950 | 24,12 | 31/32 | 24,5 |
| 7/8 | 1 7/32 | 1,189 | 30,20 | 14 | 1,814 | 1,098 | 27,88 | 1 7/64 | 28 |
| 1 | 1 11/32 | 1,309 | 33,25 | 11 | 2,309 | 1,193 | 30,29 | 1 7/32 | 31 |
| 1 1/4 | 1 11/16 | 1,650 | 41,91 | 11 | 2,309 | 1,534 | 38,95 | 1 9/16 | 39,5 |
| 1 1/2 | 1 29/32 | 1,882 | 47,80 | 11 | 2,309 | 1,766 | 44,84 | 1 3/4 | 45,5 |
| 1 3/4 | 2 5/32 | 2,116 | 53,75 | 11 | 2,309 | 2,000 | 50,79 | 2 1/32 | 51,5 |
| 2 | 2 3/8 | 2,347 | 59,61 | 11 | 2,309 | 2,231 | 56,66 | 2 17/64 | 57,5 |
| 2 1/4 | 2 5/8 | 2,587 | 65,71 | 11 | 2,309 | 2,471 | 62,75 | 2 1/2 | 63,5 |
| 2 1/2 | 3 | 2,960 | 75,19 | 11 | 2,309 | 2,844 | 72,23 | 2 7/8 | 73 |
| 3 | 3 1/2 | 3,460 | 87,88 | 11 | 2,309 | 3,344 | 84,93 | 3 9/32 | 85,5 |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΟΥ 1954

β) Τὸ *Ἀγγλικὸ σύστημα Μπῖ Ἔς Ἔφ (B.S.F.)* (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Standard Fine).

Θὰ τὸ ὀνομάζωμε καὶ Ἀγγλικὸ ψιλόδοντο γιὰ νὰ τὸ ξεχωρίζωμε ἀπὸ τὸ Μπῖ Ἔς Ντάμπλγιοῦ.

$h = \text{βῆμα} = \frac{25,4}{z}\,mm =$

$= \frac{1}{z}\,''$

z = σπειρώματα στὴν ἴντσα

t = 0,96 h

$t_1$ = 0,64 h

r = 0,137 h

**Σχ. 5·11 ε.**
**Σύστημα σπειρώματος Γουΐτγουερθ.**

Τὸ σύστημα αὐτὸ ἔγινε γιὰ νὰ συμπληρώση τὸ Μπῖ Ἔς Ντάμπλγιοῦ ἐκεῖ ὅπου χρειάζονται βίδες μὲ ψιλὸ σπείρωμα.

Ἡ μορφὴ τοῦ σπειρώματος τούτου εἶναι ἡ ἴδια μὲ τοῦ Μπῖ Ἔς Ντάμπλγιοῦ ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 5·11 ε.

Στὸν παραπάνω Πίνακα 7 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ καθενός.

γ) Τὸ *Ἀγγλικὸ σύστημα σπειρώματος Μπῖ Ἔς Πῖ γιὰ σωλῆνες (B.S.P)* (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Standard Pipe).

Ἡ μορφὴ τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ εἶναι ἡ ἴδια μὲ τὴ μορφὴ τοῦ Μπῖ Ἔς Ντάμπλγιοῦ (σχ. 5·11 ε).

Στὸν παραπάνω Πίνακα 8 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴν ὀνομαστικὴ διάμετρο τοῦ καθενός. Ἐνῶ στὰ ἄλλα σπειρώματα ὀνομαστικὴ διάμετρος εἶναι ἡ μεγάλη διάμετρος ἐδῶ ὀνομαστικὴ διάμετρος εἶναι περίπου ἡ μικρὴ διάμετρος τοῦ σωλήνα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 9

### ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΜΠΙ Ε·Ι· (B.A.)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ἀριθμός | Μεγάλη διάμετρ. **d** | | Βῆμα **h** | | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρος τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περιχοχλίου |
| | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | | mm | Ἴντσες | |
| 0 | 6,0 | 0,2362 | 1,00 | 0,0394 | 25,4 | 4,8 | 0,189 | No 7 |
| 1 | 5,3 | 0,2087 | 0,90 | 0,0354 | 28,2 | 4,22 | 0,1661 | No 16 |
| 2 | 4,7 | 0,1850 | 0,81 | 0,0319 | 31,4 | 3,728 | 0,1468 | 5/32 |
| 3 | 4,1 | 0,1614 | 0,73 | 0,0287 | 34,8 | 3,224 | 0,1269 | No 29 |
| 4 | 3,6 | 0,1417 | 0,66 | 0,0260 | 38,5 | 2,808 | 0,1106 | 3 m.m. |
| 5 | 3,2 | 0,1260 | 0,59 | 0,0232 | 43,0 | 2,492 | 0,0981 | No 37 |
| 6 | 2,8 | 0,1102 | 0,53 | 0,0209 | 47,9 | 2,164 | 0,0852 | 2,3 m.m. |
| 7 | 2,5 | 0,0984 | 0,48 | 0,0189 | 52,9 | 1,924 | 0,0758 | No 46 |
| 8 | 2,2 | 0,0866 | 0,43 | 0,0169 | 59,1 | 1,684 | 0,0663 | 1,8 m.m. |
| 9 | 1,9 | 0,0748 | 0,39 | 0,0154 | 65,1 | 1,432 | 0,0564 | — |
| 10 | 1,7 | 0,0669 | 0,35 | 0,0138 | 72,6 | 1,28 | 0,0504 | — |
| 11 | 1,5 | 0,0591 | 0,31 | 0,0122 | 81,9 | 1,13 | 0,0443 | — |
| 12 | 1,3 | 0,0511 | 0,28 | 0,0110 | 90,9 | 0,96 | 0,0378 | — |
| 13 | 1,2 | 0,0472 | 0,25 | 0,0098 | 102,0 | 0,9 | 0,0352 | — |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΟΥ 1954

**( Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα )**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ἀριθμός | Μεγάλη διάμετρ. **d** | | Βῆμα **h** | | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $\mathbf{d_1}$ | | Διάμετρος τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου |
| | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | | mm | Ἴντσες | |
| 14 | 1,0 | 0,0394 | 0,23 | 0,0091 | 109,9 | 0,72 | 0,028 | — |
| 15 | 0,9 | 0,0354 | 0,21 | 0,0083 | 120,5 | 0,65 | 0,025 | — |
| 16 | 0,79 | 0,0311 | 0,19 | 0,0075 | 133,3 | 0,56 | 0,022 | — |
| 17 | 0,7 | 0,0276 | 0,17 | 0,0067 | 149 | 0,5 | 0,0197 | — |
| 18 | 0,62 | 0,0244 | 0,15 | 0,0059 | 169 | 0,44 | 0,0173 | — |
| 19 | 0,54 | 0,0213 | 0,14 | 0,0055 | 181 | 0,37 | 0,0146 | — |
| 20 | 0,48 | 0,0189 | 0,12 | 0,0047 | 212 | 0,34 | 0,0134 | — |
| 21 | 0,42 | 0,0165 | 0,11 | 0,0043 | 231 | 0,29 | 0,0114 | — |
| 22 | 0,37 | 0,0146 | 0,10 | 0,0039 | 259 | 0,25 | 0,0098 | — |
| 23 | 0,29 | 0,0114 | 0,09 | 0,0035 | 282 | 0,22 | 0,0086 | — |

δ) Τὸ *Ἀγγλικὸ σύστημα Μπῖ Ἔϊ (B.A.)* (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Association).

Τὸ σπείρωμα αὐτὸ ἔγινε γιὰ νὰ χρησιμοποιῆται σὲ λεπτουργικὲς ἐργασίες καὶ σὲ διαμέτρους μικρότερες τοῦ 1/4″.

Ἡ μορφὴ τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ φαίνεται στὸ σχῆμα 5 · 11 ζ. Οἱ γωνίες τοῦ τριγώνου εἶναι ἐδῶ 47 1/2°.

Στὸν παραπάνω Πίνακα 9 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις

σπειρωμάτων Μπῖ Ἔϊ ἀνάλογα μὲ τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ καθενός.

Ἐδῶ, ὅπως βλέπομε στὸν Πίνακα, ἀντὶ ὀνομαστικῆς διαμέτρου κάθε μέγεθος χαρακτηρίζεται μὲ ἕνα ἐνδεικτικὸ ἀριθμό.

**Σχ. 5·11 ζ.**
**Σύστημα σπειρώματος Μπῖ Ἔϊ.**

**Σχ. 5 · 11 η.**
**Γαλλικὸ ἢ μετρικὸ σύστημα σπειρώματος.**

2) *Τὸ Γαλλικὸ ἢ μετρικὸ σύστημα σπειρωμάτων* εἶναι γνωστὸ καὶ ὡς *διεθνὲς* καὶ χαρακτηρίζεται μὲ τὰ γράμματα *S.I.* (*Ἔς Ἴ*). (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν γαλλικῶν λέξεων Systeme International). Καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα 5 · 11 η, ἡ γωνία τῆς κορυφῆς τοῦ τριγώνου στὰ σπειρώματα αὐτὰ εἶναι 60°

## ΠΙΝΑΚΑΣ 10

## ΓΑΛΛΙΚΑ Ἢ ΜΕΤΡΙΚΑ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ (S.I.)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Μεγάλη διάμετρ. **d** mm | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ mm | Βῆμα **h** mm | Διάμετρος τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | Μεγάλη διάμετρ. **d** mm | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ mm | Βῆμα **h** mm | Διάμετ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικ. |
| 1 | 0,65 | 0,25 | 0,75 | 16 | 13,22 | 2,0 | 13,5 |
| 1,2 | 0,85 | 0,25 | 0,95 | 18 | 14,53 | 2,5 | 15,0 |
| 1,4 | 0,98 | 0,3 | 1,10 | 20 | 16,53 | 2,5 | 17,0 |
| 1,7 | 1,21 | 0,35 | 1,3 | 22 | 18,53 | 2,5 | 19,0 |
| 2 | 1,44 | 0,4 | 1,5 | 24 | 19,83 | 3,0 | 20,5 |
| 2,3 | 1,74 | 0,4 | 1,8 | 27 | 22,83 | 3,0 | 23,5 |
| 2,6 | 1,97 | 0,45 | 2,1 | 30 | 25,14 | 3,5 | 25,75 |
| 3 | 2,31 | 0,5 | 2,4 | 33 | 28,14 | 3,5 | 28,75 |
| 3,5 | 2,67 | 0,6 | 2,8 | 36 | 30,44 | 4,0 | 31,0 |
| 4 | 3,03 | 0,7 | 3,2 | 39 | 33,44 | 4,0 | 34,0 |
| 4,5 | 3,46 | 0,75 | 3,6 | 42 | 35,75 | 4,5 | 36,5 |
| 5 | 3,89 | 0,8 | 4,1 | 45 | 38,75 | 4,5 | 39,5 |
| 5,5 | 4,25 | 0,9 | 4,4 | 48 | 41,05 | 5,0 | 42,0 |
| 6 | 4,61 | 1,0 | 4,8 | 52 | 45,05 | 5,0 | 46,0 |
| 7 | 5,61 | 1,0 | 5,8 | 56 | 48,36 | 5,5 | 49,0 |
| 8 | 6,26 | 1,25 | 6,5 | 60 | 52,36 | 5,5 | 53,0 |
| 9 | 7,26 | 1,25 | 7,5 | 64 | 55,67 | 6,0 | 57,0 |
| 10 | 7,92 | 1,5 | 8,2 | 68 | 59,67 | 6,0 | 61,0 |
| 11 | 8,92 | 1,5 | 9,25 | 72 | 63,67 | 6,0 | 65,0 |
| 12 | 9,57 | 1,75 | 9,9 | 76 | 67,67 | 6,0 | 69,0 |
| 14 | 11,22 | 2,0 | 11,5 | | | | |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 11

## ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΕΝ ΣΙ (N.C.)

## (Ἀμερικανικὸ χονδρόδοντο σπείρωμα)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ἀριθ. ἢ μεγάλη διάμετρ. | Σπεῖρες στὴν ἴντσα **z** | Μεγάλη διάμετρος **d** | | Βῆμα **h** | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $\mathbf{d_1}$ | | Διάμετρ. τρυπαν. γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| | | Ἴντσες | mm | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| 1 | 64 | 0,073 | 1,85 | 0,40 | 0,0527 | 1,34 | No 54 | 1,45 |
| 2 | 56 | 0,086 | 2,18 | 0,45 | 0,0628 | 1,59 | No 51 | 1,75 |
| 3 | 48 | 0,099 | 2,51 | 0,53 | 0,0719 | 1,83 | No 46 | 2,0 |
| 4 | 40 | 0,112 | 2,84 | 0,63 | 0,0795 | 2,02 | No 44 | 2,20 |
| 5 | 40 | 0,125 | 3,17 | 0,63 | 0,0925 | 2,35 | No 39 | 2,5 |
| 6 | 32 | 0,138 | 3,50 | 0,79 | 0,0974 | 2,47 | No 36 | 2,7 |
| 8 | 32 | 0,164 | 4,17 | 0,79 | 0,1234 | 3,13 | No 29 | 3,40 |
| 10 | 24 | 0,190 | 4,83 | 1,06 | 0,1359 | 3,45 | No 25 | 3,8 |
| 12 | 24 | 0,216 | 5,49 | 1,06 | 0,1619 | 4,11 | No 17 | 4,40 |
| 1/4 | 20 | 0,250 | 6,35 | 1,27 | 0,185 | 4,70 | No 7 | 5,1 |
| 5/16 | 18 | 0,3125 | 7,94 | 1,41 | 0,2403 | 6,10 | F | 6,5 |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΟΥ 1954

(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα).

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ἀριθ. ἤ μεγάλη διάμετρ. | Σπεῖρες στήν ἴντσα | Μεγάλη διάμετρος d | | Βῆμα h | Μικρή διάμ. ἤ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρ. τρυπαν. γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| | | Ἴντσες | mm | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| 3/8 | 16 | 0,375 | 9,52 | 1,59 | 0,2938 | 7,46 | 5/16 | 7,7 |
| 7/16 | 14 | 0,4375 | 11,11 | 1,81 | 0,3447 | 8,75 | U | 9,1 |
| 1/2 | 13 | 0,5 | 12,7 | 1,95 | 0,4001 | 10,16 | 27/64 | 10,7 |
| 9/16 | 12 | 0,5625 | 14,29 | 2,12 | 0,4542 | 11,54 | 31/64 | 12,3 |
| 5/8 | 11 | 0,625 | 15,87 | 2,31 | 0,5069 | 12,87 | 17/32 | 13,5 |
| 3/4 | 10 | 0,75 | 19,05 | 2,54 | 0,6201 | 15,75 | 21/32 | 16,5 |
| 7/8 | 9 | 0,875 | 22,22 | 2,82 | 0,7307 | 18,56 | 49/64 | 19,5 |
| 1 | 8 | 1,0 | 25,4 | 3,17 | 0,8376 | 21,27 | 7/8 | 22 |
| 1 1/8 | 7 | 1,125 | 28,57 | 3,63 | 0,9394 | 23,86 | 63/64 | 25 |
| 1 1/4 | 7 | 1,25 | 31,75 | 3,63 | 1,0644 | 27,04 | 1 7/64 | 28 |
| 1 1/2 | 6 | 1,5 | 38,1 | 4,23 | 1,2835 | 32,6 | 1 11/32 | 34 |
| 1 3/4 | 5 | 1,75 | 44,45 | 5,08 | 1,4902 | 37,85 | 1 9/16 | 39,5 |
| 2 | 4,5 | 2,0 | 50,8 | 5,64 | 1,7113 | 43,47 | 1 25/32 | 45 |

ΔΡΗΜΑ ΣΥΓΓΝΙΩΣΗΣ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 12

## ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΕΝ ΕΦ (N.F.)

## (Ἀμερικανικὸ ψιλόδοντο σπείρωμα)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ἀριθμ. ἢ μεγάλη διάμετρ. | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Μεγάλη διάμετρος **d** | | Βῆμα **h** | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρ. τρυπαν. γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| | | Ἴντσες | mm | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| 0 | 80 | 0,060 | 1,52 | 0,32 | 0,0438 | 1,11 | 3/64 | 1,20 |
| 1 | 72 | 0,073 | 1,58 | 0,35 | 0,055 | 1,4 | No 53 | 1,50 |
| 2 | 64 | 0,086 | 2,18 | 0,4 | 0,0657 | 1,67 | No 50 | 1,80 |
| 3 | 56 | 0,099 | 2,51 | 0,45 | 0,0758 | 1,92 | No 45 | 2,00 |
| 4 | 48 | 0,112 | 2,84 | 0,53 | 0,0849 | 2,16 | No 42 | 2,30 |
| 5 | 44 | 0,125 | 3,17 | 0,58 | 0,0955 | 2,43 | No 37 | 2,60 |
| 6 | 40 | 0,138 | 3,50 | 0,63 | 0,1055 | 2,68 | No 33 | 2,90 |
| 8 | 36 | 0,164 | 4,17 | 0,7 | 0,1279 | 3,25 | No 29 | 3,50 |
| 10 | 32 | 0,190 | 4,83 | 0,79 | 0,1494 | 3,79 | No 21 | 4,00 |
| 12 | 28 | 0,216 | 5,49 | 0,91 | 0,1696 | 4,31 | No 14 | 4,60 |
| 1/4 | 28 | 0,250 | 6,35 | 0,91 | 0,2036 | 5,17 | No 3 | 5,50 |
| 5/16 | 24 | 0,3125 | 7,94 | 1,06 | 0,2584 | 6,56 | I | 6,90 |
| 3/8 | 24 | 0,375 | 9,52 | 1,06 | 0,3209 | 8,15 | Q | 8,50 |

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

( Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα )

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Αριθμ. ἢ μεγάλη διάμετρ. | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | Μεγάλη διάμετρος d | | Βῆμα h | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | | Διάμετρ. τρυπαν. γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου | |
| | | Ἴντσες | mm | mm | Ἴντσες | mm | Ἴντσες | mm |
| 7/16 | 20 | 0,4375 | 11,11 | 1,27 | 0,3725 | 9,46 | 25/64 | 9,90 |
| 1/2 | 20 | 0,5 | 12,7 | 1,27 | 0,4350 | 11,05 | 29/64 | 11,50 |
| 9/16 | 18 | 0,5625 | 14,29 | 1,41 | 0,4903 | 12,45 | 33/64 | 13,00 |
| 5/8 | 18 | 0,625 | 15,87 | 1,41 | 0,5528 | 14,04 | 37/64 | 14,50 |
| 3/4 | 16 | 0,75 | 19,05 | 1,59 | 0,6688 | 16,99 | 11/16 | 17,50 |
| 7/8 | 14 | 0,875 | 22,22 | 1,81 | 0,7822 | 19,86 | 13/16 | 20,50 |
| 1 | 14 | 1,0 | 25,4 | 1,81 | 0,9072 | 23,04 | 59/64 | 23,50 |
| 1 1/8 | 12 | 1,125 | 28,57 | 2,12 | 1,0167 | 25,82 | 1 3/64 | 26,50 |
| 1 1/4 | 12 | 1,25 | 31,75 | 2,12 | 1,1417 | 28,99 | 1 11/64 | 30,00 |
| 1 1/2 | 12 | 1,5 | 38,1 | 2,12 | 1,3917 | 35,35 | 1 27/64 | 36,00 |
| 1 3/4 | 12 | 1,75 | 44,45 | 2,12 | 1,6417 | 41,7 | 1 43/64 | 42,00 |
| 2 | 12 | 2,0 | 50,8 | 2,12 | 1,8917 | 48,05 | 1 59/64 | 49,00 |

## ΠΙΝΑΚΑΣ 13
## ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΓΙΟΥ ΕΝ ΣΙ (U.N.C.)
## (Ἐνοποιημένο χονδρόδοντο σπείρωμα)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | |
| Ὀνομαστικὴ διάσταση | Μεγάλη διάμετρος **d** σὲ ἴντσες | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | κοχλία σὲ ἴντσες | περικοχλίου σὲ ἴντσες |
| 1 (0,073) | 0,0730 | 64 | 0,0538 | 0,0561 |
| 2 (0,086) | 0,0860 | 56 | 0,0641 | 0,0667 |
| 3 (0,099) | 0,0990 | 48 | 0,0734 | 0,0764 |
| 4 (0,112) | 0,1120 | 40 | 0,0813 | 0,0849 |
| 5 (0,125) | 0,1250 | 40 | 0,0943 | 0,0979 |
| 6 (0,138) | 0,1380 | 32 | 0,0997 | 0,1042 |
| 8 (0,164) | 0,1640 | 32 | 0,1257 | 0,1302 |
| 10 (0,190) | 0,1900 | 24 | 0,1389 | 0,1449 |
| 12 (0,216) | 0,2160 | 24 | 0,1649 | 0,1709 |
| $^1/_4$ | 0,2500 | 20 | 0,1887 | 0,1959 |
| $^5/_{16}$ | 0,3125 | 18 | 0,2443 | 0,2524 |
| $^3/_8$ | 0,3750 | 16 | 0,2983 | 0,3073 |
| $^7/_{16}$ | 0,4375 | 14 | 0,3499 | 0,3602 |
| $^1/_2$ | 0,5000 | 13 | 0,4056 | 0,4167 |
| $^9/_{16}$ | 0,5625 | 12 | 0,4603 | 0,4723 |
| $^5/_8$ | 0,6250 | 11 | 0,5135 | 0,5266 |
| $^3/_4$ | 0,7500 | 10 | 0,6273 | 0,6417 |
| $^7/_8$ | 0,8750 | 9 | 0,7387 | 0,7547 |
| 1 | 1,0000 | 8 | 0,8466 | 0,8647 |
| 2 | 2,0000 | $4\,^1/_2$ | 1,7274 | 1,7594 |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΟΥ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 14

## ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΓΙΟΥ ΕΝ ΕΦ (U.N.F.)

## ( Ἐνοποιημένο ψιλόδοντο σπείρωμα )

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | Μικρὴ διάμ. ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$ | |
| Ὀνομαστικὴ διάσταση | Μεγάλη διάμετρος **d** σὲ ἴντσες | Σπεῖρες στὴν ἴντσα | κοχλία σὲ ἴντσες | περικοχλίου σὲ ἴντσες |
| 0 (,060) | 0,0600 | 80 | 0,0447 | 0,0465 |
| 1 (,073) | 0,0730 | 72 | 0,0560 | 0,0580 |
| 2 (,086) | 0,0860 | 64 | 0,0668 | 0,0691 |
| 3 (,099) | 0,0990 | 56 | 0,0771 | 0,0797 |
| 4 (,112) | 0,1120 | 48 | 0,0864 | 0,0894 |
| 5 (,125) | 0,1250 | 44 | 0,0971 | 0,1004 |
| 6 (,138) | 1,1380 | 40 | 0,1073 | 0,1109 |
| 8 (,164) | 0,1640 | 36 | 0,1299 | 0,1339 |
| 10 (,190) | 0,1010 | 32 | 0,1517 | 0,1562 |
| 12 (,216) | 0,2160 | 28 | 0,1722 | 0,1773 |
| 1/4 | 0,2500 | 28 | 0,2062 | 0,2113 |
| 5/16 | 0,3125 | 24 | 0,2614 | 0,2674 |
| 3/8 | 0,3750 | 24 | 0,3239 | 0,3299 |
| 7/16 | 0,4375 | 20 | 0,3762 | 0,3834 |
| 1/2 | 0,5000 | 20 | 0,4387 | 0,4459 |
| 9/16 | 0,5625 | 18 | 0,4943 | 0,5024 |
| 5/8 | 0,6250 | 18 | 0,5568 | 0,5649 |
| 3/4 | 0,7500 | 16 | 0,6733 | 0,6823 |
| 7/8 | 0,8750 | 14 | 0,7874 | 0,7977 |
| 1 | 1,0000 | 14 | 0,9124 | 0,9227 |
| 1 | 1,0000 | 12 | 0,8978 | 0,9098 |
| 1 1/8 | 1,1250 | 12 | 1,0228 | 1,0348 |
| 1 1/4 | 1,2500 | 12 | 1,1478 | 1,1598 |
| 1 3/8 | 1,3750 | 12 | 1,2728 | 1,2848 |
| 1 1/2 | 1,5000 | 12 | 1,3978 | 1,4098 |

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

Τὸ τρίγωνο ἔχει στρογγυλευθῆ στὸ βάθος (δηλαδὴ στὴ διάμετρο τοῦ πυρήνα) καὶ ἔχει γίνει ἐπίπεδο στὴν ἔξω κορυφή. Τὸ ἴδιο σχῆμα δίνει καὶ ἄλλα χαρακτηριστικὰ τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ.

Στὸν παραπάνω Πίνακα 10 βρίσκομε διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴ διάμετρο τοῦ καθενός.

3) *Τὰ Ἀμερικανικὰ σπειρώματα* ποὺ λέγονται καὶ σπειρώματα Σέλλερς (Sellers). Αὐτά, καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα 5 · 11 θ, ἔχουν στὴν κορυφὴ τοῦ τριγώνου γωνία 60°. Οἱ κορυφὲς στὰ τρίγωνα ἔχουν γίνει ἐπίπεδες.

Στὴν Ἀμερικὴ ἄλλοτε ἐχρησιμοποιοῦντο πολλὰ εἴδη σπειρωμάτων. Ἀργότερα ὅλα αὐτὰ τὰ εἴδη συγχωνεύθηκαν σὲ δύο. Αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται σήμερα καὶ εἶναι:

— τὸ *Ἐθνικὸ χοντρόδοντο* Ἔν Σῖ (N.C.) (National Coarse) καὶ

— τὸ *Ἐθνικὸ ψιλόδοντο* Ἔν Ἔφ (N.F.) (National Fine).

$h$ = βῆμα = $\frac{25,4}{z}$ mm = $\frac{1''}{z}$
$z$ = σπειρώματα στὴν ἴντσα
$t = 0,866\ h$
$t_1 = 0,649\ h$
$a = 0,125\ h$

**Σχ. 5·11 θ.**
**Ἀμερικανικὸ σύστημα σπειρώματος.**

Στοὺς παραπάνω Πίνακες 11 καὶ 12 βλέπομε ὅτι τὰ σπειρώματα ποὺ ἔχουν διάμετρο πιὸ μικρὴ ἀπὸ 1/4″ χαρακτηρίζονται μὲ ἕνα ἐνδεικτικὸ ἀριθμὸ (νούμερο) καὶ ὄχι μὲ κλάσμα τῆς ἴντσας. Κατὰ τὰ ἄλλα τὰ χαρακτηριστικὰ ποὺ δίνουν οἱ Πίνακες αὐτοὶ εἶναι ὅπως καὶ τῶν προηγούμενων.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἐπίσης οἱ Πίνακες 11 καὶ 12 δίνουν διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴ διάμετρο τοῦ καθενός.

4) Στὶς 18 Νοεμβρίου 1948 οἱ Ἡνωμένες Πολιτεῖες τῆς Ἀμερικῆς, ἡ Ἀγγλία καὶ ὁ Καναδᾶς ὑπέγραψαν συμφωνία γιὰ νὰ ἑνοποιήσουν τὰ σπειρώματά τους. Ἔτσι τὸ Γουΐτγουερθ (σχ.

**Σχ. 5·11 ι.**
**Ἑνοποιημένο σύστημα - Γιούνιφάϊντ.**

5·11 ε) καὶ τὸ Σέλλερς (σχ. 5·11 θ) ἀντικαταστάθηκαν μὲ τὸ νέο σύστημα ποὺ λέγεται *Ἑνοποιημένο Σύστημα - Γιούνιφάϊντ (Unified - U.N.)* Αὐτὸ τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·11 ι.

Στοὺς παραπάνω πίνακες 13 καὶ 14 βρίσκομε τὸ ἑνοποιημένο χοντρόδοντο καὶ τὸ ἑνοποιημένο ψιλόδοντο.

***Πῶς χρησιμοποιοῦμε τοὺς Πίνακες.***

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς χρησιμοποιοῦμε τοὺς Πίνακες σπειρωμάτων ἂς πάρωμε ἕνα παράδειγμα ἀπὸ τὸν Πίνακα 6 (B.S.W.) τῆς σελίδας 122. Ἀπὸ τὴ στήλη τῆς μεγάλης διαμέ-

τρου παίρνομε τὸ κλάσμα 1/4″. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἡ βίδα ποὺ θὰ ἐξετάσωμε στὸν Πίνακα ἔχει μεγάλη διάμετρο 1/4″.

Στὴ δεύτερη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸ 0,2500″ ποὺ σημαίνει ὅτι τὸ 1/4″ εἶναι ἴσο μὲ 0,2500″.

Στὴ τρίτη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸ 6,35, ποὺ δίνει πάλι μεγάλη διάμετρο 6,35 mm ἀλλὰ σὲ χιλιοστὰ τοῦ μέτρου (mm).

Στὴν τέταρτη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸ 20 ποὺ σημαίνει ὅτι ἡ βίδα B.S.W. 1/4″ ἔχει 20 σπεῖρες στὴν ἴντσα, δηλαδή, ἔχει βῆμα 1/4″.

Στὴν πέμπτη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸ 1,27 ποὺ σημαίνει ὅτι τὸ βῆμα τῆς βίδας αὐτῆς, δηλαδή, ἡ ἀπόσταση ἀπὸ τὸ ἕνα δόντι ἕως τὸ ἄλλο εἶναι 1,27 mm.

Στὴν ἕκτη καὶ ἕβδομη στήλη βρίσκομε τὴ διάμετρο τοῦ πυρήνα τῆς βίδας σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας (0,1860″) καὶ σὲ χιλιοστόμετρα (4,72 mm).

Στὴν ὄγδοη καὶ ἔνατη στήλη βρίσκομε τὴ διάμετρο τοῦ τρυπανιοῦ, μὲ τὸ ὁποῖο πρέπει νὰ ἀνοίξωμε τὴν τρύπα ἂν θέλωμε νὰ κόψωμε ἐσωτερικὸ σπείρωμα γιὰ βίδα 1/4″, καὶ διαβάζομε τὸν ἀριθμὸ 13/64 καὶ τὸν ἀριθμὸ 5. Ὁ πρῶτος ἀριθμὸς μᾶς λέει ὅτι πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε τρυπάνι μὲ διάμετρο 13/64″, ἐνῶ ὁ ἀριθμὸς 5 ὅτι μποροῦμε ἀκόμα νὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τρυπάνι μὲ διάμετρο 5 mm.

Ἐάν, τώρα, συγκρίνωμε τὸ βῆμα τῆς βίδας B.S.W. 1/4″, ποὺ ἐξετάσαμε παραπάνω, μὲ μιὰ βίδα B.S.F. 1/4″ (βλέπε Πίνακα 7 σπειρωμάτων B.S.F. σελίδα 124), θὰ δοῦμε ὅτι ἐνῶ ἡ B.S.W. 1/4 ἔχει 20 σπεῖρες στὴν ἴντσα ἡ B.S.F. 1/4″ ἔχει 26 σπεῖρες στὴν ἴντσα, δηλαδή, εἶναι πιὸ ψιλόδοντη.

Στὸν Πίνακα αὐτὸν (ὄγδοη στήλη) βλέπομε ὅτι γιὰ ν' ἀνοίξωμε τὴν κατάλληλη τρύπα ἂν θέλωμε νὰ κόψωμε ἐσωτερικὸ σπείρωμα σὲ βίδα B.S.F. 1/4″ πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε τρυπάνι

Νο 7, ποὺ ὅπως βλέπομε στὸν Πίνακα 5 τῆς σελίδας 106, ἔχει διάμετρο 0,201″ ἢ 5,1 mm.

Κατὰ τὸν ἴδιο περίπου τρόπο χρησιμοποιοῦμε καὶ τοὺς ὑπόλοιπους Πίνακες σπειρωμάτων.

***Ἀσκήσεις γιὰ λύση.***

1) Μετρᾶτε τὴν μεγάλη διάμετρο μιᾶς βίδας καὶ βρίσκετε πὼς εἶναι 12,7 mm. Μετρᾶτε καὶ 13 σπεῖρες στὴν ἴντσα. Ἀναζητήσετε στοὺς Πίνακες καὶ πέστε τί βίδα εἶναι.

2) Ἀναζητήσετε στοὺς Πίνακες μὲ τί τρυπάνι θὰ τρυπήσωμε ἕνα παξιμάδι, στὸ ὁποῖο θὰ κόψωμε σπείρωμα N.F. 5/16″ καὶ ποιά θὰ εἶναι ἡ διάμετρος τοῦ τρυπανιοῦ αὐτοῦ σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας.

3) Ποιά εἶναι ἡ μεγάλη διάμετρος ἑνὸς κοχλία 3/4″ B.S.P. καὶ πόσες σπεῖρες στὴν ἴντσα πρέπει νὰ ἔχῃ;

4) Νὰ βρεθῆ τὸ βῆμα βίδας 7/8″ B.S.P. σὲ χιλιοστόμετρα καὶ σὲ χιλιοστὰ τῆς ἴντσας.

5) Ποιά εἶναι ἡ διαφορὰ τοῦ βάθους σπειρώματος βίδας 3/8″ B.S.W. καὶ 3/8″ N.C. σὲ χιλιοστόμετρα καὶ σὲ χιλιοστὰ τῆς ἴντσας.

6) Θέλομε νὰ κάμωμε περικόχλιο γιὰ βίδα N. F. 3/8″. Νὰ βρεθῆ ἀπὸ τὸν Πίνακα τὸ κατάλληλο τρυπάνι.

7) Νὰ βρεθοῦν τὰ ζητούμενα τῆς προηγουμένης ἀσκήσεως γιὰ βίδα 1/2″ B.S.W. καὶ νὰ βρεθῆ ἀπὸ τὸν Πίνακα τρυπανιῶν γραμμάτων ἡ διάμετρος τοῦ τρυπανιοῦ σὲ ἴντσες καὶ σὲ χιλιοστόμετρα.

8) Μιᾶς βίδας Ἀμερικανικοῦ συστήματος ἡ μεγάλη διάμετρος εἶναι περίπου 15,9 mm. καὶ ἔχει 11 σπεῖρες στὴν ἴντσα. Νὰ βρεθῆ τί βίδα εἶναι καὶ τί τρυπάνι θὰ χρησιμοποιήσωμε γιὰ τὸ παξιμάδι.

## 5·12 Σπειροτόμοι (κολαοῦζα).

Τώρα ποὺ ἔχομε καταλάβει τί εἶναι σπείρωμα καὶ ἔχομε μάθει καὶ τὰ διάφορα συστήματά τους θὰ προχωρήσωμε γιὰ νὰ ἐξετάσωμε τὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα ὁ ἐφαρμοστὴς κόβει, δηλαδή, κάμει τὰ σπειρώματα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἔχομε εἰπῆ προηγουμένως ὅτι αὐτὰ τὰ ἐργαλεῖα εἶναι δύο εἰδῶν: *οἱ σπειροτόμοι* ποὺ λέγονται καὶ *κολαοῦζα*, καὶ *οἱ βιδολόγοι*, ποὺ λέγονται καὶ *φιλιέρες*.

Ἀρχίζομε ἀπὸ τοὺς σπειροτόμους.

Οἱ σπειροτόμοι εἶναι τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα ἀνοίγομε *ἐσωτερικὰ σπειρώματα* π.χ. σπειρώματα περικοχλίων. Κατασκευάζονται ἀπὸ ἀτσάλι ἐργαλείων καὶ βάφονται.

Ὁ σπειροτόμος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ *σῶμα*, ποὺ εἶναι τὸ κοπτικό του μέρος, καὶ τὸ *στέλεχος* (σχ. 5·12 α).

**Σχ. 5·12 α.**
**Σειρὰ σπειροτόμων.**

Τὸ σῶμα ἔχει τὴ μορφὴ μιᾶς ἀτσαλένιας βίδας, ποὺ κατὰ μῆκος της ἔχουν ἀνοιχθῆ 3 ἢ 4 αὐλάκια. Τὰ αὐλάκια αὐτὰ χρειάζονται γιὰ τοὺς ἑξῆς τρεῖς λόγους: 1) γιὰ νὰ δίνουν κοπτικὴ ἱκανότητα στὰ δόντια τοῦ σπειροτόμου, 2) γιὰ νὰ φεύγουν μέσ' ἀπ' αὐτὰ τὰ ἀπόβλιττα ποὺ δημιουργοῦνται κατὰ τὴν κοπὴ τοῦ σπειρώματος καὶ 3) γιὰ νὰ περνᾶ μέσ' ἀπ' αὐτὰ τὸ κοπτικὸ ὑγρὸ ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ διευκολύνη τὴν κοπή.

ΕΘΝΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Τὸ στέλεχος τοῦ σπειροτόμου εἶναι ἀπὸ ἀτσάλι ποὺ εἶναι λιγότερο σκληρὸ ἀπ' τὸ ἀτσάλι τοῦ σώματος. Ἔτσι δὲν σπάζει εὔκολα. Καταλήγει σὲ τετράγωνο ἄκρο ποὺ πάνω του προσαρμόζεται *ἡ μανέλλα*, μὲ τὴν ὁποία περιστρέφομε τὸ σπειροτόμο κατὰ τὴν κοπή. Γιὰ τὴ μανέλλα καὶ τὸ χειρισμό της θὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω στὴν παράγραφο αὐτή.

Στὸ στέλεχος τῶν σπειροτόμων θὰ παρατηρήσωμε ὅτι ὑπάρχουν χαραγμένα μερικὰ γράμματα καὶ ἀριθμοί. Αὐτὰ εἶναι τὰ στοιχεῖα ποὺ προσδιορίζουν τὸ σύστημα καὶ τὸ μέγεθος τοῦ σπειρώματος ποὺ μπορεῖ νὰ κόψη ὁ σπειροτόμος αὐτός. Π.χ. τὰ στοιχεῖα «B.S.W. 1/2″—12» ἑνὸς σπειροτόμου σημαίνουν ὅτι ὁ σπειροτόμος μπορεῖ νὰ κόψη σπείρωμα συστήματος Γουΐτγουερθ (γιατὶ αὐτὸ σημαίνουν τὰ B.S.W.), μὲ μεγάλη διάμετρο 1/2 τῆς ἴντσας καὶ 12 σπεῖρες στὴν ἴντσα.

Μπορεῖ νὰ ὑπάρχουν ὅμως καὶ *ἄλλες ἐνδείξεις* ἐπάνω στὸ στέλεχος κάθε σπειροτόμου καὶ αὐτὲς εἶναι μία, δύο ἢ τρεῖς *κυκλικὲς χαραγὲς* γύρω-γύρω στὸ στέλεχος, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·12 α.

Θὰ ἐξηγήσωμε τώρα τί δηλοῦν οἱ κυκλικὲς αὐτὲς χαραγές:

Γιὰ νὰ ἀνοίξωμε ἕνα σπείρωμα μὲ σπειροτόμους πρέπει, ὅπως ἔχομε εἰπῆ, νὰ ἀφαιρέσωμε ὑλικὸ ἀπὸ τὰ τοιχώματα τῆς τρύπας μέσα στὴν ὁποία θὰ γίνη τὸ σπείρωμα.

Γιὰ νὰ γίνη αὐτὸ θὰ πρέπει *θεωρητικὰ* νὰ χρησιμοποιήσωμε ἕνα σπειροτόμο ποὺ *ἡ διάμετρος τοῦ πυρήνα του νὰ εἶναι ἴση μὲ τὴ διάμετρο τῆς τρύπας*, μέσα στὴν ὁποία ὁ σπειροτόμος θὰ εἰσχωρήση γιὰ νὰ ἀνοίξη τὸ σπείρωμα. *Πρακτικά*, ὅμως, εἶναι ἀδύνατο νὰ ἀνοιχθῆ ἕνα σπείρωμα κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, γιατὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ ὁ σπειροτόμος θὰ σπάση. Γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε συνήθως τρεῖς σπειροτόμους, τὸν ἕνα μετὰ τὸν ἄλλον, ποὺ καθένας ἀπ' αὐτοὺς ἔχει διαφορετικὴ *διάμετρο* καὶ *μορφή*, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Αὐτοὶ οἱ *τρεῖς σπειροτόμοι μαζὶ ἀποτελοῦν μιὰ σειρά*. Οἱ κυκλικὲς χαραγὲς λοιπὸν ποὺ ὑπάρχουν στὰ στελέχη τῶν σπειροτόμων δείχνουν τὴ θέση ποὺ ἔχει ὁ καθένας *στὴ σειρὰ τῶν τριῶν* σπειροτόμων. Ἔτσι ὁ σπειροτόμος μὲ *μία χαραγὴ* στὸ στέλεχος εἶναι ἐκεῖνος ποὺ θὰ χρησιμοποιηθῆ («θὰ *περασθῆ*» ὅπως λέμε στὴ γλώσσα τῶν τεχνιτῶν) *πρῶτος* κατὰ τὴν διάνοιξη τοῦ σπειρώματος. Ἐκεῖνος ποὺ ἔχει *δύο χαραγὲς* εἶναι αὐτὸς ποὺ θὰ περασθῆ *δεύτερος*, καὶ ἐκεῖνος ποὺ ἔχει *τρεῖς χαραγὲς* εἶναι ἐκεῖνος ποὺ θὰ περασθῆ *τρίτος*. *Συχνὰ ἀντὶ γιὰ κυκλικὲς χαραγὲς τὰ στελέχη ἔχουν τοὺς ἀριθμοὺς 1, 2, 3*. Καμμιὰ φορὰ ἐπίσης δὲν ἔχουν οὔτε κύκλους οὔτε ἀριθμούς. Τότε χρησιμοποιοῦμε τοὺς σπειροτόμους ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους: πρῶτα περνοῦμε τὸν μικρότερο, ὕστερα τὸν μεσαῖο καὶ μετὰ τὸν μεγάλο.

Πρέπει ἐδῶ νὰ σημειώσωμε ὅτι οἱ σειρὲς τῶν σπειροτόμων ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ ἀνοίξωμε σπειρώματα μὲ *πολὺ μικρὸ βάθος* (π.χ. σπειρώματα σωλήνων) δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ τρεῖς σπειροτόμους ἀλλὰ *μόνον ἀπὸ δύο*.

Ὡς ἐδῶ μιλήσαμε γιὰ τὸ πῶς διακρίνονται μεταξύ τους οἱ τρεῖς ἢ οἱ δύο σπειροτόμοι τῆς ἴδιας σειρᾶς. Τώρα θὰ μιλήσωμε γιὰ τὸ πῶς ξεχωρίζομε σύμφωνα *μὲ τὴ μορφή τους* τοὺς σπειροτόμους τῆς κάθε σειρᾶς καθὼς καὶ πῶς τοὺς *χρησιμοποιοῦμε*.

Οἱ σπειροτόμοι εἶναι δύο εἰδῶν: *Παράλληλοι* καὶ *κωνικοί*. *Παράλληλος* εἶναι ὁ σπειροτόμος ποὺ καθ' ὅλο τὸ μῆκος του ἔχει τὴν ἴδια μεγάλη διάμετρο, χωρὶς νὰ στενεύη ἢ νὰ φαρδαίνη. Κάθε σειρὰ παράλληλων σπειροτόμων ἔχει τρεῖς σπειροτόμους ποὺ ὁ καθένας διαφέρει ἀπὸ τὸν ἄλλον κατὰ τὴν μεγάλη του μόνο διάμετρο (σχ. 5·12 β).

Ἔτσι ὁ τρίτος σπειροτόμος μιᾶς σειρᾶς ἔχει μεγάλη διάμετρο ἴση μὲ τὴν τελικὴ μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος ποὺ ἀνοίγομε μ' αὐτὴ τὴ σειρὰ τῶν σπειροτόμων.

Ὁ δεύτερος στὴν ἴδια σειρὰ ἔχει μεγάλη διάμετρο ποὺ εἶναι

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

μικρότερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ τρίτου καί, κατὰ συνέπεια, καὶ ἀπὸ τὸ τελικὸ σπείρωμα ποὺ ἀνοίγομε μὲ τὴ σειρὰ αὐτή.

Τέλος, ἡ μεγάλη διάμετρος τοῦ πρώτου εἶναι ἀκόμη μικρότερη.

**Σχ. 5·12 β.**
**Σειρὰ παράλληλων σπειροτόμων.**

**Σχ. 5·12 γ.**

Οἱ σπειροτόμοι μιᾶς σειρᾶς λέγονται *πρῶτος*, *δεύτερος* καὶ *τρίτος* σύμφωνα μὲ τὴν σειρὰ χρησιμοποιήσεώς τους.



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Στὸ σχῆμα 5·12 γ βλέπομε μιὰ τομὴ περικοχλίου.

Στὸ περικόχλιο αὐτὸ τὸ σπείρωμα ἔχει ἀνοιχθῆ μὲ τρία διαδοχικὰ περάσματα παράλληλων σπειροτόμων. Ἔτσι, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφήρεσε ὁ πρῶτος σπειροτόμος παριστάνεται μὲ τετραγωνάκια, ἐνῶ ἡ μορφὴ ποὺ παίρνουν τὰ τοιχώματα τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου μὲ τὸ πρῶτο αὐτὸ πέρασμα, φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 δ.

Τὸ ὑλικό, πάλι, ποὺ ἀφήρεσε ὁ δεύτερος σπειροτόμος ἀπὸ τὴν τρύπα τοῦ περικοχλίου αὐτοῦ παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 γ μὲ κουκίδες, ἐνῶ ἡ μορφὴ ποὺ παίρνουν τὰ τοιχώματα

Σχ. 5·12 δ.

Σχ. 5·12 ε.

Σχ. 5·12 ζ.

τῆς τρύπας μετὰ τὴν ἀφαίρεση τοῦ ὑλικοῦ αὐτοῦ φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 ε.

Τέλος, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφήρεσε ὁ τρίτος σπειροτόμος παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 γ μὲ μαῦρο χρῶμα, ἐνῶ ἡ μορφὴ τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου ποὺ εἶναι καὶ ἡ τελικὴ μορφὴ τοῦ σπειρώματος ποὺ θὰ ἀνοίξωμε ὅταν χρησιμοποιοῦμε αὐτὸ τὸ σπειροτόμο φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 ζ.

Τελειώνοντας ὅσα εἴχαμε νὰ ποῦμε γιὰ τοὺς παράλληλους σπειροτόμους προσθέτομε ὅτι *αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται λιγότερο ἀπὸ τοὺς κωνικούς*, γιὰ τοὺς ὁποίους θὰ μιλήσωμε ἀμέσως πα-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ρακάτω. Καὶ χρησιμοποιοῦνται κυρίως γιὰ νὰ ἀνοίγουν σπειρώματα σὲ βαθειὲς τρύπες, ποὺ γίνονται σὲ σκληρὰ μέταλλα καὶ ποὺ ἔχουν μεγάλη σχετικὰ διάμετρο.

*Οἱ κωνικοὶ σπειροτόμοι* εἶναι ἐκεῖνοι ποὺ ἐνῶ ἡ μικρή τους διάμετρος (πυρήνας) εἶναι καθ' ὅλο τὸ μῆκος τους ἡ ἴδια, ἡ μεγάλη στενεύει κωνικὰ πρὸς τὸ ἕνα ἄκρο.

Καὶ στοὺς κωνικοὺς σπειροτόμους ἔχομε σειρὲς ποὺ ἡ κάθε μία περιλαμβάνει τρεῖς σπειροτόμους. Φυσικά, καὶ αὐτοὶ διαφέρουν μεταξύ τους, ἐπειδὴ ὁ καθένας τους κάμει ξεχωριστὴ ἐργασία καὶ ἔχει καὶ διαφορετικὴ κωνικότητα. Ἐνῶ, δηλαδή, στὸν πρῶτο ἡ κωνικότητα ἀρχίζει ἀπὸ τὸ ἄκρο του καὶ φθάνει ἕως τὴν δέκατη περίπου σπείρα, στὸν δεύτερο ἡ κωνικότητα ποὺ ἀρχίζει πάλι ἀπὸ τὸ ἄκρο του, φθάνει ἕως τὴν πέμπτη περίπου σπείρα.

Τέλος, στὸν τρίτο σπειροτόμο ἡ κωνικότητα περιορίζεται μόνο σὲ μιὰ σπείρα, ἐνῶ ὅλο τὸ ὑπόλοιπο μῆκος τοῦ σώματος εἶναι παράλληλο.

Ἔτσι, στοὺς κωνικοὺς σπειροτόμους ἕνα μόνον μέρος τοῦ σώματος εἶναι κωνικὸ ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπο εἶναι κανονικό, δηλαδή παράλληλο (σχ. 5·12 α).

Καὶ τοὺς σπειροτόμους αὐτούς, ὅπως καὶ τοὺς παράλληλους, τοὺς χρησιμοποιοῦμε διαδοχικά. Πρῶτον χρησιμοποιοῦμε ἐκεῖνον ποὺ ἔχει μεγάλη κωνικότητα, δεύτερον ἐκεῖνον μὲ τὴν μικρότερη κωνικότητα καί, τέλος, ἐκεῖνον ποὺ ἡ κωνικότητά του περιορίζεται στὴ μιὰ ἀκρινὴ σπείρα του.

Στὸ σχῆμα 5·12 η βλέπομε μιὰ τομὴ περικοχλίου, ποὺ τὸ σπείρωμά του ἔχει ἀνοιχθῆ μὲ τρία διαδοχικὰ περάσματα κωνικῶν σπειροτόμων.

Τὸ ὑλικὸ ποὺ ἔβγαλε ὁ κάθε σπειροτόμος φαίνεται στὸ σχῆμα τοῦτο, ὅπως ἔγινε καὶ στὸ σχῆμα 5·12 γ, μὲ διαφορετικὴ παράσταση. Ἔτσι, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφήρεσε ὁ πρῶτος σπειροτόμος παριστάνεται μὲ τετραγωνάκια, ἐνῶ ἡ μορφὴ ποὺ παίρνουν τὰ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

τοιχώματα τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου μὲ τὸ πρῶτο αὐτὸ πέρασμα φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 θ.

Τὸ ὑλικό, ποὺ ἀφήρεσε ὁ δεύτερος κωνικὸς σπειροτόμος

Σχ. 5·12 η.

ἀπὸ τὴν τρύπα τοῦ περικοχλίου, παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 η μὲ κουκίδες, ἐνῶ ἡ μορφὴ ποὺ παίρνει ἡ τρύπα τοῦ περικοχλίου μετὰ τὴν ἀφαίρεση τοῦ ὑλικοῦ αὐτοῦ φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 ι. Τέλος, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφήρεσε ὁ τρίτος κωνικὸς

σπειροτόμος παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12η μὲ μαῦρο χρῶμα, ἐνῶ ἡ μορφὴ τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου, ποὺ εἶναι καὶ ἡ τελικὴ

Σχ. 5·12 θ.

Σχ. 5·12 ι.

Σχ. 5·12 κ.

μορφὴ τοῦ σπειρώματος ποὺ θὰ ἀνοίξωμε ὅταν χρησιμοποιοῦμε αὐτὸν τὸν σπειροτόμο, φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 κ.

Μὲ τοὺς σπειροτόμους μποροῦμε νὰ ἀνοίξωμε σπειρώματα τόσο σὲ *τυφλὲς* ὅσο καὶ σὲ *διαμπερεῖς τρύπες*.

Ὅταν ἔχωμε νὰ ἀνοίξωμε σπείρωμα σὲ *τυφλὴ τρύπα* πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε ὅταν συναντήσωμε, καθὼς στρίβωμε τὸν σπειροτόμο, τὸν πυθμένα τῆς τρύπας νὰ μὴ συνεχίζωμε τὴν περιστροφὴ τοῦ σπειροτόμου γιατὶ θὰ σπάση.

Γιὰ τὸ ἄνοιγμα σπειρωμάτων *σὲ τυφλὲς τρύπες*, εἴτε παράλληλους σπειροτόμους χρησιμοποιήσωμε εἴτε κωνικούς, *εἴμαστε ὑποχρεωμένοι νὰ περάσωμε καὶ τοὺς τρεῖς σπειροτόμους τῆς σειρᾶς*.

Γιὰ τὸ ἄνοιγμα σπειρωμάτων σὲ *διαμπερεῖς τρύπες*, ἂν πρόκειται νὰ χρησιμοποιήσωμε παράλληλους σπειροτόμους, τότε θὰ χρησιμοποιήσωμε ἀναγκαστικὰ καὶ τοὺς τρεῖς, ἂν ὅμως πρόκειται νὰ χρησιμοποιήσωμε κωνικούς, τότε μποροῦμε ἀντὶ τῶν τριῶν τῆς σειρᾶς νὰ χρησιμοποιήσωμε *μόνο τὸν πρῶτο* (σχ. 5·12 λ).

Καὶ τοῦτο γίνεται γιατὶ τὸ κάτω τμῆμα τοῦ κωνικοῦ μέρους

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

τοῦ σπειροτόμου αὐτοῦ, καθὼς μὲ τὴν περιστροφὴ προχωρεῖ μέσα στὴν τρύπα, προετοιμάζει τὸν δρόμο γιὰ τὸ ἐπάνω τμῆμα τοῦ κωνικοῦ μέρους τοῦ ἴδιου αὐτοῦ σπειροτόμου. Ὥστε, τὸ δεύτερο τοῦτο τμῆμα ἐνεργεῖ σὰν νὰ εἶναι ὁ δεύτερος σπειροτόμος τῆς σειρᾶς.

**Σχ. 5·12 λ.**
**Κοπὴ ἐσωτερικοῦ σπειρώματος μὲ ἕνα μόνο κωνικὸ σπειροτόμο.**

Τέλος καὶ τὸ τμῆμα τοῦτο προετοιμάζει τὸν δρόμο γιὰ τὸ ὑπόλοιπο μέρος τοῦ σώματος, δηλαδή, τὸ παράλληλο, τὸ ὁποῖο ἐνεργεῖ σὰν νὰ εἶναι ὁ τρίτος σπειροτόμος τῆς σειρᾶς, δηλαδή, δίνει τὴν τελικὴ μορφὴ στὸ σπείρωμα.

***Μανέλλες.***

Ἔχομε εἰπῆ στὴν ἀρχὴ τοῦ κεφαλαίου αὐτοῦ, ὅτι γιὰ νὰ περιστρέψωμε τοὺς σπειροτόμους χρησιμοποιοῦμε τὶς *μανέλλες*.

Τὶς μανέλλες τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ περιστρέψωμε ὄχι μόνον τοὺς σπειροτόμους ἀλλὰ καὶ τὰ γλύφανα ὅπως ἔχομε ἰδῆ πρὶν (5·10).

Τὸ σχῆμα 5·10 β μᾶς δείχνει μιὰ τέτοια μανέλλα.

Οἱ μανέλλες προσαρμόζονται στὴν τετράγωνη ἄκρη ποὺ ἔχουν οἱ σπειροτόμοι. Γιὰ τὴν προσαρμογὴ αὐτὴ οἱ μανέλλες ἔχουν μιὰ τετράγωνη τρύπα στὸ κέντρο τους (*τρύπα προσαρμογῆς*) ποὺ οἱ διαστάσεις της εἶναι οἱ ἴδιες μὲ τὶς διαστάσεις τῆς τετράγωνης ἄκρης τοῦ σπειροτόμου. Οἱ σπειροτόμοι, ὅπως ἔχομε εἰπῆ, ἔχουν διάφορα μεγέθη. Ἀνάλογη, λοιπόν, μὲ τὸ μέγεθος τοῦ κάθε σπειροτόμου εἶναι καὶ ἡ μανέλλα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὴν περιστροφή του.

Ἀντὶ νὰ χρησιμοποιοῦμε διαφορετικὴ μανέλλα γιὰ κάθε μέγεθος σπειροτόμου, μποροῦμε νὰ μεταχειρισθοῦμε μανέλλες μὲ *ρυθμιζόμενη τρύπα προσαρμογῆς*. Στὶς μανέλλες αὐτὲς ἡ τετράγωνη τρύπα προσαρμογῆς δὲν ἔχει καθορισμένες τὶς διαστάσεις της, ἀλλὰ μπορεῖ νὰ μικραίνη ἢ νὰ μεγαλώνη. Αὐτὴ ἡ ρύθμιση τῆς τρύπας προσαρμογῆς γίνεται μὲ βίδωμα καὶ ξεβίδωμα ἑνὸς ἀπὸ

**Σχ. 5·12 μ.**
**Μανέλλα μὲ ρυθμιζόμενη τρύπα προσαρμογῆς.**

τοὺς βραχίονες τῆς μανέλλας. Ἔτσι λέμε ὅτι ὡς πρὸς τὴν τρύπα προσαρμογῆς οἱ μανέλλες εἶναι δύο εἰδῶν: ἐκεῖνες ποὺ ἔχουν τρύπα σταθερὴ (5·10 β) καὶ ἐκεῖνες ποὺ ἔχουν τρύπα ρυθμιζόμενη (5·12 μ).

Οἱ μανέλλες μὲ ρυθμιζόμενη τρύπα εἶναι πολύτιμες γιατί, ὅπως εἴπαμε, μποροῦμε νὰ τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ περιστρέψωμε σπειροτόμους ποὺ ἔχουν διάφορα μεγέθη.

*Τὸ μέγεθος ποὺ ἔχουν οἱ βραχίονες* τῆς μανέλλας ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ *μέγεθος τοῦ σπειροτόμου* στὸν ὁποῖον ἡ μανέλλα

προσαρμόζεται γιὰ νὰ τὸν περιστρέψῃ. Τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖο γιατὶ ἂν γιὰ ἕνα σπειροτόμο ποὺ θὰ θέλαμε νὰ περιστρέψωμε, χρησιμοποιούσαμε μανέλλα μὲ βραχίονες ποὺ θὰ ἦταν δυσανάλογα μεγάλοι, ὁ σπειροτόμος θὰ ἔσπαζε.

Αὐτὸ εἶναι ἐνδεχόμενο νὰ συμβῇ σὲ περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε μανέλλες μὲ ρυθμιζόμενες τρύπες.

***Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸν σπειροτόμο καὶ τὴ μανέλλα.***

Γιὰ νὰ ἀνοίξωμε ἕνα ἐσωτερικὸ σπείρωμα θὰ πρέπει φυσικὰ νὰ ὑπάρχῃ πρῶτα ἡ τρύπα μέσα στὴν ὁποία θὰ εἰσχωρήσουν διαδοχικὰ οἱ σπειροτόμοι γιὰ νὰ κάμουν τὸ σπείρωμα. Ὁ τρόπος ποὺ ἀκολουθοῦμε γιὰ ν' ἀνοίξωμε τὸ σπείρωμα εἶναι ὁ ἑξῆς:

Ἐφαρμόζομε τὴ μανέλλα στὸν σπειροτόμο καὶ τὸν τοποθετοῦμε στὴν ἀρχὴ τῆς τρύπας, μέσα στὴν ὁποία θὰ κοπῇ τὸ σπείρωμα (σχ. 5·12 ν).

Ἀκολούθως, κρατώντας τὴ μανέλλα μὲ τὰ δυό μας χέρια, ἀρχίζομε νὰ τὴν περιστρέφωμε ἐνῶ συγχρόνως πιέζομε μανέλλα καὶ σπειροτόμο μαζὶ πρὸς τὰ κάτω, ὥσπου νὰ προχωρήσῃ ὁ σπειροτόμος λίγο μέσα στὴν τρύπα. Ὅταν γίνῃ αὐτό, παύομε νὰ πιέζωμε πρὸς τὰ κάτω καὶ συνεχίζομε νὰ περιστρέφωμε μόνον τὴ μανέλλα. Ὁ σπειροτόμος τώρα προχωρεῖ ἀνοίγοντας τὸ σπείρωμα.

Ὅταν θέλωμε νὰ κάμωμε ***δεξιὰ σπειρώματα,*** ποὺ εἶναι καὶ τὰ πιὸ συνηθισμένα, περιστρέφομε τὴ μανέλλα ἀπὸ τὰ ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά, δηλαδή, κατὰ τὴ φορὰ ποὺ ἀκολουθοῦν οἱ δεῖκτες τοῦ ρολογιοῦ. Ἐνῶ, ὅταν θέλωμε ν' ἀνοίξωμε ***ἀριστερὰ σπειρώματα, κι' αὐτὸ εἶναι μία σπάνια περίπτωση,*** τότε, ὄχι μόνον χρησιμοποιοῦμε ἀριστεροὺς σπειροτόμους, ἀλλὰ τοὺς περιστρέφομε καὶ πρὸς τὰ ἀριστερά.

Κατὰ τὴν διάνοιξη τοῦ σπειρώματος πρέπει, κατὰ διαστήματα, νὰ περιστρέφωμε τὴ μανέλλα καὶ λίγο ἀνάποδα. Μὲ τὴν κί-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

νησγ αὐτή, ὅπως θὰ δῆτε στὴν πράξη, τὰ ἀπόβλιττα, ποὺ μαζεύονται στὰ αὐλάκια τῶν σπειροτόμων, κομματιάζονται καὶ φεύγουν μέσα ἀπὸ τὴν τρύπα ποὺ ἐπεξεργαζόμαστε.

**Σχ. 5·12 ν.**
**Πῶς κρατοῦμε καὶ χειριζόμαστε τὴ μανέλλα τοῦ σπειροτόμου καὶ τοῦ βιδολόγου *.**

* Γιὰ τοὺς βιδολόγους θὰ μιλήσωμε στὴν ἑπόμενη παράγραφο 5·13.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Στὸ κόψιμο ἐσωτερικῶν σπειρωμάτων, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς ὁμαλὲς περιπτώσεις ὅπου χρησιμοποιοῦμε τὸν σπειροτόμο καὶ τὴ μανέλλα κατὰ τὸν τρόπο ποὺ μόλις τώρα περιγράψαμε, τυχαίνουν καὶ περιπτώσεις ποὺ παρουσιάζουν δυσκολίες καὶ ἀνωμαλίες, ὅπως π.χ. ὅταν ἔχωμε νὰ ἀνοίξωμε ἕνα σπείρωμα σὲ μιὰ τρύπα, ποὺ βρίσκεται σὲ τέτοια θέση ὥστε ἡ μανέλλα νὰ μὴν μπορῇ νὰ προσαρμοσθῇ στὴν ἄκρη τοῦ στελέχους τοῦ σπειροτόμου.

Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς ἔχομε νὰ ἐργασθοῦμε κατὰ τρόπο διαφορετικό:

Στὸ σχῆμα 5·12 ξ βλέπομε μιὰ τέτοια περίπτωση.

**Σχ. 5·12 ξ.**
**Χρησιμοποίηση σπειροτόμου μὲ πρόσθετο στέλεχος.**

Ἐδῶ, θέλομε νὰ ἀνοίξωμε σπείρωμα σὲ μιὰ τρύπα ποὺ βρίσκεται στὸν πυθμένα μιᾶς ἄλλης πιὸ φαρδειᾶς. Γιὰ τὴ δουλειὰ αὐτὴ ὁ σπειροτόμος εἶναι κοντός. Στὴν περίπτωση αὐτή, καθὼς καὶ σὲ ἄλλες παρόμοιες, δὲν μποροῦμε νὰ ἐφαρμόσωμε ἐπάνω στὸν σπειροτόμο τὴ μανέλλα. Τότε τὴ σύνδεση σπειροτόμου καὶ μανέλλας τὴν ἐπιτυγχάνομε μακραίνοντας τὸν σπειροτόμο μὲ ἕνα *πρόσθετο στέλεχος*.

Ἂν, σὲ ἄλλη περίπτωση, ὑπάρχῃ ἕνα ἐμπόδιο ποὺ δὲν ἐπι-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

τρέπει τὴν πλήρη περιστροφὴ τῆς μανέλλας, χρησιμοποιοῦμε μανέλλα ποὺ ἔχει ἕνα βραχίονα. Στὸ σχῆμα 5·12 ο, βλέπομε μιὰ τέτοια μανέλλα ποὺ εἶναι μάλιστα ἐφοδιασμένη καὶ μὲ *καστάνια*. Ἡ καστάνια μᾶς ἐπιτρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε συνεχῶς τὴ μανέλ-

**Σχ. 5·12 ο.**
**Μανέλλα μὲ ἕνα βραχίονα.**

λα χωρὶς νὰ τὴν βγάζωμε ἀπὸ τὸ στέλεχος τοῦ σπειροτόμου, ὕστερα ἀπὸ κάθε στρίψιμο, καὶ νὰ τὴν ξαναεφαρμόζωμε γιὰ νὰ τὴν ξαναστρίψωμε.

Οἱ σπειροτόμοι, ὅπως καὶ τὰ γλύφανα, πρέπει νὰ τοποθετοῦνται ἔτσι ποὺ ὁ νοητὸς ἄξονάς τους νὰ συμπίπτη μὲ τὸ νοητὸ ἄξονα τῆς τρύπας.

Ἂν δὲν γίνη ἔτσι ἡ τοποθέτηση καὶ τὸ σπείρωμα θὰ γίνη στραβὸ καὶ ὁ σπειροτόμος κινδυνεύει νὰ σπάση.

Στὸ σχῆμα 5·12 π βλέπομε τὴ σωστὴ καὶ τὴ σφαλερὴ τοποθέτηση τοῦ σπειροτόμου στὴν τρύπα.

Ὅταν θέλωμε ν' ἀνοίξωμε ἐσωτερικὸ σπείρωμα, ἡ τρύπα στὴν ὁποία θὰ τὸ ἀνοίξωμε, πρέπει, ὅπως εἴπαμε, νὰ ἔχη θεωρητικὰ τὴ διάμετρο τοῦ πυρήνα τῆς βίδας ποὺ θὰ βιδώση σ' αὐτό. Αὐτὸ ὅμως δὲν πρέπει νὰ γίνεται στὴν πράξη. Ἡ διάμετρος τῆς τρύπας πρέπει νὰ εἶναι λίγο πιὸ μεγάλη ἀπὸ τὴ διάμετρο τοῦ πυρήνα τῆς ἀντίστοιχης βίδας. Διότι, ἂν δὲν εἶναι ἔτσι, ὑπάρχει φόβος νὰ σπάση ὁ σπειροτόμος. Μὲ τὴν αὔξηση αὐτὴ τῆς διαμέτρου τῆς τρύπας δὲν ἐλαττώνεται ἡ ἀντοχὴ τοῦ σπειρώματος ποὺ ἀνοίγομε, καὶ αὐτὸ ἔχει ἀποδειχθῆ μὲ πολλὲς δοκιμὲς ποὺ ἔγιναν.

Κάθε σπείρωμα γιὰ νὰ κοπῆ, ἔχομε εἰπῆ, χρειάζεται σπει-

ροτόμο μὲ κατάλληλο μέγεθος. Ἀλλὰ καὶ κάθε σπειροτόμος χρειάζεται τρύπα μὲ κατάλληλη διάμετρο γιὰ νὰ δουλέψη. Κάθε, πάλι, τρύπα γιὰ νὰ ἀνοιχθῆ χρειάζεται τρυπάνι μὲ κατάλληλο μέγεθος. Ἀκριβῶς αὐτὴ τὴν ἀντιστοιχία τρύπας, τρυπανιοῦ, σπειροτόμου καὶ σπειρώματος τὴν βρίσκομε στοὺς πίνακες ποὺ παραθέσαμε πρίν, π.χ. στὸν Πίνακα 6 τῶν σπειρωμάτων B.S.W.

**Σχ. 5·12 π.**
**Σωστὴ καὶ σφαλερὴ τοποθέτηση τοῦ σπειροτόμου.**

Ὅπως βλέπομε στὸν Πίνακα αὐτόν:

Σὲ σπείρωμα μεγάλης διαμέτρου 1/4 τῆς ἴντσας (βλ. στήλη 1) ἀντιστοιχεῖ διάμετρος πυρήνα 4,72 mm (βλ. στήλη 7).

Τὸ τρυπάνι, τώρα, μὲ τὸ ὁποῖο θὰ ἀνοίξωμε τὴν τρύπα στὴν ὁποία θὰ γίνη τὸ πιὸ πάνω σπείρωμα εἶναι 5 mm (βλ. στήλη 9). Θεωρητικὰ θὰ ἔπρεπε καὶ τὸ τρυπάνι νὰ εἶναι 4,72 mm. Αὐτὸ ὅμως δὲν γίνεται στὴν πράξη γιατί, ὅπως εἴπαμε, στὴν περίπτω-

ση αὐτὴ μπορεῖ νὰ σπάση ὁ σπειροτόμος. Γι' αὐτὸ στὸν Πίνακα ἀναγράφεται τρυπάνι 5 mm.

## 5·13 Βιδολόγοι (φιλιέρες).

Βιδολόγοι ἢ φιλιέρες εἶναι τὰ ἀτσαλένια κοπτικὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα ἀνοίγομε ἐξωτερικὰ σπειρώματα.

Ἔχομε δύο εἰδῶν βιδολόγους: τοὺς *μονοκόμματους*, ποὺ λέ-

**Σχ. 5·13 α.**
**Μονόπασσος βιδολόγος κλειστός.**

**Σχ. 5·13 β.**
**Μονόπασσος βιδολόγος ἀνοικτός.**

**Σχ. 5·13 γ.**
**Μονόπασσος βιδολόγος ἀνοικτὸς μὲ ρυθμιστικὸ κοχλία.**

γονται καὶ *μονόπασσοι* καὶ τοὺς *διμερεῖς* ἢ *διαιρούμενους*.

Μονοκόμματοι εἶναι οἱ βιδολόγοι ποὺ δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο μέρη, ὅπως οἱ διμερεῖς, ἀλλὰ ἀπὸ ἕνα μόνον, ὅπως καθαρὰ φαίνεται στὰ σχήματα 5·13 α, 5·13 β καὶ 5·13 γ.

Οἱ μονοκόμματοι βιδολόγοι ἀφαιροῦν ἀπὸ τὸ κομμάτι στὸ ὁποῖο ἀνοίγομε τὸ σπείρωμα ὅλο τὸ ὑλικὸ μὲ ἕνα πέρασμα (πάσσο), γι' αὐτὸ λέγονται καὶ μονόπασσοι.

Αὐτοὶ εἶναι καὶ οἱ πιὸ συνηθισμένοι στὶς δουλεῖές τοῦ πάγκου.

Διμερεῖς εἶναι ἐκεῖνοι ποὺ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο μέρη, δύο πλάκες, δηλαδή: τὴν σταθερὴ καὶ τὴν κινητὴ (σχ. 5·13 δ). Οἱ διμερεῖς βιδολόγοι ἀφαιροῦν τὸ ὑλικὸ μὲ πολλὰ περάσματα.

**Σχ. 5·13 δ.**
**Διμερὴς ἢ διαιρούμενος βιδολόγος.**

Τοὺς βιδολόγους τοὺς χρησιμοποιοῦμε, ὅπως καὶ τοὺς σπειροτόμους, μὲ τὴ βοήθεια μανέλλας. Μ' αὐτὴν κατορθώνομε νὰ τοὺς περιστρέφωμε γύρω στὸ κομμάτι ποὺ κατεργαζόμαστε, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·12 ν.

Οἱ μονόπασσοι βιδολόγοι εἶναι πλάκες σὰν ροδέλλες ποὺ στὸ κέντρο τους ἔχουν ἐσωτερικὸ σπείρωμα. Γύρω ἀπ' τὸ σπείρωμα ὑπάρχουν δύο ἕως τέσσερις τρύπες, ποὺ γίνονται γιὰ τοὺς ἴδιους λόγους γιὰ τοὺς ὁποίους γίνονται στοὺς σπειροτόμους τὰ αὐλάκια, δηλαδή: α) γιὰ νὰ δημιουργοῦν τὰ κοπτικὰ δόντια, β) γιὰ νὰ φεύγουν τὰ ἀπόβλιττα κατὰ τὸ κόψιμο καί, γ) γιὰ νὰ περνᾶ τὸ κοπτικὸ ὑγρό.

Στὶς παράπλευρες ἐξωτερικὲς ἐπιφάνειές τους ἔχουν τυφλὲς τρύπες μικροῦ βάθους, ὅπως φαίνεται στὸ βιδολόγο τοῦ σχήματος 5.13 β.

Ὅταν τοποθετήσωμε τὸν βιδολόγο στὴ μανέλλα, τότε τὸν στερεώνομε σ' αὐτὴν μὲ τὶς βίδες ποὺ ἔχουν οἱ μανέλλες. Οἱ βίδες αὐτὲς προχωροῦν καὶ εἰσχωροῦν μέσα στὶς ἀντίστοιχες τρύπες τοῦ βιδολόγου, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5.13 ε.

**Σχ. 5·13 ε.**

Οἱ μονόπασσοι βιδολόγοι εἶναι δύο εἰδῶν: *κλειστοὶ* καὶ *ἀνοικτοὶ ἢ ρυθμιζόμενοι*. Στὰ προηγούμενα σχήματα εἴδαμε ἕνα κλειστὸ (σχ. 5.13 α) καὶ δύο ἀνοιχτοὺς (σχ. 5.13 β καὶ 5.13 γ) βιδολόγους. Οἱ ἀνοικτοὶ μονόπασσοι βιδολόγοι μποροῦν νὰ ρυθμίζωνται ἔτσι ποὺ νὰ μᾶς δίνουν βίδες οἱ ὁποῖες μποροῦν νὰ βιδώνουν στὸ ἀντίστοιχο παξιμάδι τους εἴτε σφιχτὰ εἴτε χαλαρά.

*Πρέπει νὰ μὴ ξεχνοῦμε ποτὲ ὅτι μὲ τὴν ρύθμιση αὐτὴ*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

*μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε ἐλάχιστη μόνον αὔξηση ἢ ἐλάττωση τῆς διαμέτρου τοῦ ἐσωτερικοῦ σπειρώματος τῶν βιδολόγων.*

Ἡ ρύθμιση στοὺς ἀνοιχτοὺς βιδολόγους, ὅπως ἐκεῖνος τοῦ σχήματος 5.13 γ, γίνεται μὲ τὸν ρυθμιστικὸ κοχλία. Βιδώνοντας τὸν ρυθμιστικὸ κοχλία ὁ βιδολόγος ἀνοίγει καὶ ἡ διάμετρος τοῦ σπειρώματος, ποὺ θὰ κόψη τὴ βίδα, μεγαλώνει. Ἔτσι ἡ βίδα ποὺ θὰ μᾶς δώση ὁ βιδολόγος, κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο ρυθμισμένος, θὰ εἶναι μεγαλύτερη καί, ἑπομένως, θὰ βιδώνη πιὸ σφιχτὰ στὸ περικόχλιό της. Ἀντίστροφα, ὅταν ξεβιδώνωμε τὸν ρυθμιστικὸ κοχλία, ὁ βιδολόγος κλείνει λίγο, ἑπομένως, μικραίνει ἡ διάμετρος τοῦ σπειρώματος καί, κατὰ συνέπεια, μᾶς δίνει βίδα πιὸ μικρῆς διαμέτρου, δηλαδή, βίδα ποὺ θὰ βιδώνη πιὸ χαλαρὰ στὸ περικόχλιό της.

Ἡ ρύθμιση πάλι στοὺς ἀνοικτοὺς βιδολόγους, ὅπως ἐκεῖνος τοῦ σχήματος 5.13 β, γίνεται μὲ ἄλλο τρόπο.

Εἴπαμε πρὶν ὅτι οἱ βιδολόγοι ἔχουν τρύπες γιὰ νὰ στερεώνωνται μέσα στὴ μανέλλα. Οἱ τρύπες ὅμως αὐτὲς στοὺς ἀνοικτοὺς βιδολόγους ἔχουν καὶ ἕνα ἄλλο σκοπό. Χρησιμεύουν καὶ γιὰ νὰ ρυθμίζωμε τὸ ἄνοιγμα τους μὲ τὴ βοήθεια τῶν κοχλιῶν ποὺ ἔχουν οἱ μανέλλες. Γιὰ τοῦτο οἱ τρύπες σ' αὐτοὺς τοὺς βιδολόγους εἶναι τρύπες στερεώσεως καὶ ρυθμίσεως, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·13 β.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς γίνεται ἡ ρύθμιση σ' αὐτοὺς τοὺς βιδολόγους ἂς ἀναφερθοῦμε στὸ σχῆμα 5.13 ζ. Ἐδῶ, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν βιδολόγο καὶ τὴ μανέλλα, βλέπομε καὶ ἕνα βοηθητικὸ δακτύλιο ποὺ μπαίνει ἀνάμεσα στὸν βιδολόγο καὶ στὴ μανέλλα. Ὁ δακτύλιος αὐτὸς μᾶς βοηθᾶ νὰ κάμωμε τὴ ρύθμιση τοῦ βιδολόγου πιὸ εὔκολα, πρὶν ἀκόμα τὸν τοποθετήσωμε μέσα στὴ μανέλλα, γιατὶ οἱ ρυθμιστικοὶ κοχλίες δὲν εἶναι ἐπάνω στὴ μανέλλα, ἀλλὰ στὸν δακτύλιο αὐτόν. Οἱ ρυθμιστικοὶ αὐτοὶ κοχλίες, ὅπως βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα, εἶναι τρεῖς. Ὁ μεσαῖος ἀντιστοιχεῖ στὸ ἄνοιγμα

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

(σχισμὴ) τοῦ βιδολόγου καὶ ὅταν βιδωθῆ εἰσχωρεῖ μέσα στὸ ἄνοιγμα αὐτό.

Οἱ δύο ἄλλοι ἀντιστοιχοῦν στὶς τρύπες ποὺ ἔχει ὁ βιδολόγος καὶ ὅταν βιδωθοῦν εἰσχωροῦν μέσα στὶς τρύπες αὐτές.

Ὅταν, λοιπὸν, τοποθετήσωμε μέσα στὸ δακτύλιο τὸν βιδολόγο, μποροῦμε νὰ μεγαλώσωμε ἢ νὰ στενέψωμε τὴ διάμετρό του βιδώνοντας ἢ ξεβιδώνοντας κατάλληλα αὐτοὺς τοὺς κοχλίες.

Βιδώνοντας τὸν μεσαῖο καὶ ξεβιδώνοντας τοὺς πλαϊνοὺς ὁ βιδολόγος μεγαλώνει, ὅπως βλέπομε στὸ Β τοῦ σχήματος 5.13 ζ, γιατὶ ὁ κοχλίας αὐτὸς εἰσχωρώντας στὶς σχισμὲς ἀνοίγει τὸν βιδολόγο.

**Σχ. 5·13 ζ.**

Ἀντίστροφα ὅταν ξεβιδώσωμε τὸν μεσαῖο κοχλία καὶ βιδώσωμε τοὺς δύο πλαϊνούς, τότε αὐτοὶ πιέζουν τὸν βιδολόγο, ὅπως βλέπομε στὸ Α τοῦ σχήματος 5.13 ζ, ἀναγκάζοντάς τον νὰ κλείση λίγο.

Ὅλο τώρα τὸ σύστημα αὐτό, δηλαδή, τὸν ρυθμισμένο βιδο-

λόγο μὲ τὸν βοηθητικὸ δακτύλιο, τὸ τοποθετοῦμε μέσα στὴν μανέλλα καὶ τὸ στερεώνομε μὲ τοὺς κοχλίες στερεώσεώς της.

Εἴπαμε καὶ προηγουμένως ὅτι μὲ τὸ νὰ ρυθμίζωμε τοὺς βιδολόγους κατορθώνομε νὰ μεγαλώνωμε ἢ νὰ ἐλαττώνωμε *πολὺ λίγο* τὴ διάμετρο τοῦ ἐσωτερικοῦ σπειρώματός τους. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ βιδολόγοι ποὺ μᾶς ἐπιτρέπουν ρυθμίζοντάς τους νὰ μεγαλώνωμε ἢ νὰ ἐλαττώνωμε τὴν διάμετρό τους σὲ πολὺ μεγαλύτερο βαθμό. Καὶ αὐτοὶ εἶναι οἱ λεγόμενοι *διμερεῖς* ἢ *διαιρούμενοι* ὅπως εἴδαμε στὸ σχῆμα 5.13 δ.

Οἱ βιδολόγοι αὐτοὶ ποὺ θὰ περιγράψωμε τώρα προσαρμόζονται σὲ εἰδικὲς μανέλλες ποὺ ἔχουν σχῆμα παραλληλόγραμμο καὶ εἶναι ἐπίπεδες.

Ὁ βιδολόγος ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πλάκες. Ἀπὸ αὐτὲς ἡ μία εἶναι *σταθερὴ* καὶ ἡ ἄλλη *κινητή*. Ἡ κινητὴ μπορεῖ νὰ πλησιάζη ἢ νὰ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὴ σταθερή. Ὅταν οἱ πλάκες βρίσκωνται σὲ ἐπαφὴ βλέπομε ὅτι μεταξύ τους σχηματίζεται ἕνα ἄνοιγμα ποὺ στὰ τοιχώματά του ὑπάρχει τὸ σπείρωμα τοῦ βιδολόγου. Μποροῦμε ὅμως νὰ μεγαλώσωμε τὸ ἄνοιγμα αὐτὸ μετακινώντας τὴν κινητὴ πλάκα. Ἡ μετακίνηση αὐτὴ γίνεται μὲ τὸν κοχλία ποὺ βρίσκεται προσαρμοσμένος σὲ μιὰ ἀπὸ τὶς πλευρὲς τῆς μανέλλας.

Τώρα ποὺ περιγράψαμε τὰ εἴδη τῶν βιδολόγων καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖον ρυθμίζομε τὸ σπείρωμά τους, ἂς ἐξετάσωμε τὸν τρόπο καὶ τοὺς κανόνες μὲ τοὺς ὁποίους κόβωμε τὰ σπειρώματα στὶς βίδες.

Τὶς βίδες τὶς κατασκευάζομε βέβαια ἀπὸ ἕνα κομμάτι μέταλλο ποὺ εἶναι κυλινδρικὸ καὶ ποὺ στὴν τεχνικὴ γλώσσα λέγεται «μπάρα». Γιὰ νὰ κόψωμε ἕνα σπείρωμα σὲ μιὰ μπάρα πρέπει θεωρητικὰ ἡ διάμετρός της νὰ εἶναι ἴση μὲ τὴ μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος (βίδας) ποὺ θέλομε νὰ κατασκευάσωμε. Πρακτικά, ὅμως, πρέπει ἡ διάμετρος τῆς μπάρας νὰ εἶναι λίγο

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

μικρότερη, γιὰ τὸν ἴδιο λόγο γιὰ τὸν ὁποῖον στὰ περικόχλια κάνομε τὴν τρύπα λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ πυρήνα τοῦ σπειρώματος ποὺ κατασκευάζομε (5·12, σελὶς 155).

Μεγάλη προσοχὴ πρέπει νὰ δίνωμε ὅταν ἀρχίζωμε τὴν ἐργασία μας μὲ τὸν βιδολόγο.

Πρέπει νὰ προσέχωμε, ὥστε ὁ νοητὸς ἄξονας τῆς μπάρας νὰ συμπίπτη μὲ τὸ νοητὸ ἄξονα τῆς τρύπας τοῦ βιδολόγου, ὅπως εἴπαμε καὶ στὰ γλύφανα (ὅπου καὶ τὸ σχ. 5.10 μ) καὶ στοὺς σπειροτόμους (ὅπου καὶ τὸ σχ. 5·12 π). Ἀλλοιῶς κινδυνεύει ἡ βίδα νὰ γίνη στραβὴ καὶ ὁ βιδολόγος νὰ πάθη ζημιά.

Ἐπίσης, γιὰ νὰ διευκολύνωμε τὸ ξεκίνημα στὸ κόψιμο τοῦ σπειρώματος, φροντίζομε ὥστε νὰ εἶναι σπασμένες κωνικὰ ἢ ἡμισφαιρικὰ οἱ γωνίες ποὺ ἔχει ἡ μπάρα στὸ ἄκρο της ἀπ' ὅπου θ' ἀρχίσωμε νὰ κόβωμε, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·13 η.

**Σχ. 5·13 η.**

Τὸ καλὸ ξεκίνημα τῆς κοπῆς διευκολύνεται, ἐπίσης, καὶ ἀπὸ τὰ δόντια (σπεῖρες) τοῦ σπειρώματος τοῦ βιδολόγου ποὺ εἶναι κομμένα λίγο λοξὰ στὴν ἄκρη, ἔτσι ποὺ ὁ βιδολόγος νὰ ἐφαρμόζη εὐκολώτερα καὶ μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια στὴ μπάρα. Τὰ λοξοκομμένα αὐτὰ δόντια (σπεῖρες) τοῦ βιδολόγου φαίνονται στὰ σχήματα 5·13 α, 5·13 β, 5·13 γ, καθὼς καὶ στὸ Α καὶ τὸ Β τοῦ σχήματος 5·13 ζ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὰ λοξὰ ὅμως αὐτὰ δόντια κάμουν σπεῖρες ρηχές. Ἔτσι, ὅταν ἀνοίγωμε σπείρωμα γύρω σὲ μιὰ μπάρα ποὺ ἔχει κεφάλι, ὅταν ὁ βιδολόγος προχωρήσῃ καὶ συναντήσῃ τὸ κεφάλι, θὰ ἔχῃ κόψει ὅλες τὶς σπεῖρες τοῦ σπειρώματος κανονικὰ ἐνῶ οἱ τελευταῖες πρὸς τὸ κεφάλι, ποὺ κόβονται μόνο μὲ τὰ λοξὰ δόντια, θὰ εἶναι ρηχές. Γι' αὐτὸ ἐὰν θέλωμε νὰ κάμωμε κανονικὲς σπεῖρες ὥς τὸ κεφάλι μιᾶς βίδας, πρέπει πρὶν φθάσωμε σ' αὐτό, νὰ βγάλωμε τὸν βιδολόγο, νὰ τὸν ἀναστρέψωμε ὥστε τὰ λοξὰ δόντια νὰ ἔλθουν ἐπάνω καὶ νὰ προχωρήσωμε πάλι τὸ κόψιμο ὥς τὸ τέλος

Σχ. 5·13 θ.

(σχ. 5·13 θ). Φυσικὰ αὐτὸ δὲν τὸ κάνομε ὅταν ἡ μπάρα δὲν ἔχῃ κεφάλι καὶ μποροῦμε νὰ προχωρήσωμε τὸ κόψιμο βγάζοντας τὸν βιδολόγο ἀπὸ τὴν ἄλλη ἄκρη της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

# ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΟΧΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΩΝ

## 6·1 Γενικά.

Ἕως τώρα ἐξετάσαμε τοὺς κοχλίες (βίδες). Δηλαδή, ἐξετάσαμε τί εἶναι σπείρωμα, τὰ εἴδη τῶν σπειρωμάτων καὶ τοὺς τρόπους μὲ τοὺς ὁποίους κόβομε ἐσωτερικὰ καὶ ἐξωτερικὰ σπειρώματα. Ἐξετάσαμε ἐπίσης καὶ τὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα κόβομε τὰ σπειρώματα αὐτά, δηλαδή, τοὺς σπειροτόμους καὶ τοὺς βιδολόγους.

Εἴπαμε ὅτι ἡ βίδα μαζὶ μὲ τὸ περικόχλιο (παξιμάδι) ἢ χωρὶς αὐτό, ἀποτελεῖ ἕνα μέσον ποὺ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ συνδέωμε δύο ἢ περισσότερα κομμάτια. Γιὰ νὰ πραγματοποιήσωμε ὅμως τὴ σύνδεση μὲ τὴ βίδα καὶ τὸ περικόχλιό της χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἐργαλεῖα ποὺ λέγονται « ἐργαλεῖα γιὰ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων» καὶ ποὺ θὰ τὰ ἐξετάσωμε πιὸ κάτω. Τὸ εἶδος τοῦ κάθε ἐργαλείου ποὺ χρησιμοποιοῦμε γι' αὐτὴ τὴ δουλειὰ καθὼς καὶ ὁ τρόπος ποὺ τὸ χρησιμοποιοῦμε ἔχει σχέση μὲ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τοῦ κεφαλιοῦ τῆς βίδας, καθὼς καὶ μὲ τὴ μορφὴ τοῦ περικοχλίου.

Γι' αὐτὸ τὸ λόγο, πρὶν προχωρήσωμε στὴν ἐξέταση τῶν ἐργαλείων ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὴ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων, πρέπει νὰ ἐξετάσωμε τὸ κεφάλι τῆς βίδας καὶ τὸ περικόχλιο.

Οἱ βίδες ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο ἔχουν διαφόρων εἰδῶν κεφάλια. Διαφόρων εἰδῶν σχήματα ἔχουν ἐπίσης καὶ τὰ περικόχλια.

ΔΡΗΝΑ ΕΥΓΕΝΙΟΥ 1954

## 6·2 Εἴδη καὶ περιγραφὴ κοχλιῶν καὶ περικοχλίων.

Δὲν χρειάζεται βέβαια νὰ ποῦμε πὼς ὅλες οἱ βίδες εἶναι *μεταλλικές*. Ἕνα εἶδος ὅμως βίδες, ἐπειδὴ τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ συνδέωμε ξύλα, τὶς ὀνομάζομε *ξυλόβιδες* ἂν καὶ εἶναι καὶ αὐτὲς μεταλλικές.

Οἱ βίδες, ὅπως εἴπαμε καὶ προηγουμένως, διαιροῦνται σ' ἐκεῖνες ποὺ συνεργάζονται μὲ περικόχλιο (παξιμάδι) καὶ σ' ἐκεῖνες ποὺ δὲν ἔχουν ξεχωριστὸ περικόχλιο, γιατὶ περικόχλιό τους γίνονται τὰ κομμάτια μέσα στὰ ὁποῖα βιδώνονται.

Οἱ βίδες ποὺ συνεργάζονται μὲ *ξεχωριστὸ παξιμάδι* ἔχουν κεφάλι μὲ σχῆμα *ἑξαγωνικὸ* ἢ *τετραγωνικό*. Τὸ ἴδιο σχῆμα ἔχει καὶ τὸ παξιμάδι τους. Δηλαδή, σὲ βίδα μὲ ἑξαγωνικὸ κεφάλι ἐφαρμόζεται ἑξαγωνικὸ παξιμάδι (σχ. 6·2 α) καὶ σὲ βίδα μὲ τετραγωνικὸ κεφάλι ἐφαρμόζεται τετραγωνικὸ παξιμάδι. Ἐννοεῖται ὅτι δὲν ἀπαγορεύεται σὲ βίδα μὲ ἑξαγωνικὸ κεφάλι νὰ ἐφαρμοσθῆ παξιμάδι τετραγωνικὸ καὶ τὸ ἀντίστροφο, φθάνει νὰ ταιριάζουν τὰ σπειρώματά τους.

Στὸ σχῆμα 6·2 α βλέπομε βίδα μὲ κεφάλι ἑξαγωνικὸ καὶ παξιμάδι ἑξαγωνικό. Τετραγωνικὸ παξιμάδι βλέπομε στὸ σχῆμα 6·2 β.

Ἕνα εἶδος ἀπὸ βίδες ποὺ ἔχουν ξεχωριστὸ περικόχλιο εἶναι οἱ λεγόμενες *κασσονόβιδες*, ποὺ παλαιότερα λεγόταν *καρρόβιδες*. Λέγονται ἔτσι γιατὶ συνδέουν ξύλινα κομμάτια. Ἔχουν συνήθως κεφάλι ἡμισφαιρικὸ ἀντὶ τετραγωνικὸ ἢ ἑξαγωνικό, καὶ συνεργάζονται μὲ παξιμάδι ποὺ συνήθως εἶναι τετράγωνο. Τὸ ἰδιαίτερο χαρακτηριστικό τους ὅμως εἶναι ὅτι ὁ αὐχένας τους, δηλαδή, τὸ τμῆμα ποὺ εἶναι κάτω ἀπὸ τὸ κεφάλι τους, εἶναι τετράγωνο, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 6·2 β. Ὁ τετράγωνος αὐχένας χρησιμεύει στὸ νὰ στερεώνη τὴ βίδα, καὶ νὰ μὴ γυρίζη αὐτὴ ὅταν βιδώνωμε τὸ παξιμάδι μέσα στὸ ξύλο.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 6·2 α.
**Βίδα μὲ ἑξαγωνικὸ κεφάλι καὶ περικόχλιο.**

Σχ. 6·2 β.
**Κασσονόβιδα (καρρόβιδα).**

Ἐδῶ πρέπει νὰ σημειώσωμε ὅτι ὅταν θέλωμε νὰ *βιδώνωμε καὶ νὰ ξεβιδώνωμε συχνὰ* μιὰ βίδα χρησιμοποιοῦμε παξιμάδι μὲ πτερύγια, ποὺ λέγεται στὴ γλώσσα τοῦ μηχανουργοῦ *πεταλούδα*

(σχ. 6·2 γ). Γιὰ τὴν πεταλούδα μιλήσαμε καὶ στὸ κεφάλαιο τῶν πριονιῶν (5·3), ὅπου ὑπάρχει καὶ σχῆμα (5·3 α) πεταλούδας ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ τὸ τέντωμα τῆς πριονολεπίδας. Ἡ πεταλούδα δὲν χρησιμοποιεῖται σὲ βίδες ποὺ θέλομε νὰ σφί-

**Σχ. 6·2 γ.**
**Πεταλούδα.**

ξωμε πολύ, γι' αὐτὸ εἶναι ἀρκετὸ τὸ σφύξιμο ποὺ τῆς κάμομε μὲ τὰ δάκτυλα.

*Οἱ βίδες ποὺ δὲν ἔχουν ξεχωριστὸ παξιμάδι* ἔχουν συνήθως κεφάλια ποὺ τὸ σχῆμα τους εἶναι *κολουροκωνικὸ* ἢ *ἡμισφαιρικὸ*

**Σχ. 6·2 δ.**
**Βίδα μὲ κολουροκωνικὸ κεφάλι (φραιζάτη).**

**Σχ. 6·2 ε.**
**Βίδα μὲ ἡμισφαιρικὸ κεφάλι (στρογγυλοκέφαλη).**

**Σχ. 6·2 ζ.**
**Βίδα μὲ κυλινδρικὸ κεφάλι (ἰσοκέφαλη).**

ἢ *κυλινδρικό*. Αὐτὲς φαίνονται στὰ σχήματα 6·2 δ, 6·2 ε, 6·2 ζ.

Ὅσες ἔχουν ἡμισφαιρικὸ κεφάλι λέγονται *στρογγυλοκέφαλες* καὶ ὅσες ἔχουν κυλινδρικὸ κεφάλι λέγονται *ἰσοκέφαλες*. Ἐ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

κεῖνες πάλι ποὺ ἔχουν κεφάλι κολουροκωνικὸ λέγονται καὶ *φραιζάτες* (σχ. 6·2 δ), γιατὶ βιδώνονται σὲ τρύπες ποὺ τὸ πάνω μέρος τους, δηλαδή, τὸ μέρος στὸ ὁποῖο προσαρμόζεται τὸ κεφάλι τῆς βίδας, εἶναι σχήματος κολουροκωνικοῦ. Τὸ σχῆμα αὐτὸ στὴν τεχνικὴ γλώσσα λέγεται *φραίζα* (σχ. 6·2 η).

**Σχ. 6·2 η.**
**Βίδα φραιζάτη.**

Στὶς βίδες ποὺ δὲν ἔχουν παξιμάδι, ἀνήκουν καὶ οἱ λεγόμενες *ξυλόβιδες* ποὺ βιδώνουν μέσα σὲ ξύλο καὶ γιὰ τὶς ὁποῖες μιλήσαμε καὶ προηγουμένως. Ξυλόβιδες βλέπομε στὸ σχῆμα 6·2 θ.

**Σχ. 6·2 θ.**
**Ξυλόβιδες.**

Οἱ ξυλόβιδες σφίγγουν καὶ ξεσφίγγουν μὲ τὸ ἐργαλεῖο ποὺ λέγεται *κατσαβίδι* καὶ γιὰ τὸ ὁποῖο θὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω.

Ὑπάρχει ὅμως καὶ ἕνα εἶδος ξυλόβιδας ποὺ σφίγγει ἢ ξεσφίγγει ὄχι μὲ κατσαβίδι ἀλλὰ μὲ *κλειδί*. (Καὶ γιὰ τὰ κλειδιὰ

θὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω). Αὐτὴ λέγεται *στριφόνι* καὶ τὸ κεφάλι της εἶναι τετραγωνικὸ (σχ. 6·2 ι).

Μ' αὐτὰ ποὺ εἴπαμε ὥς τώρα συμπληρώσαμε ὅλα ὅσα εἴχαμε νὰ ποῦμε γιὰ τὶς βίδες καὶ τὰ περικόχλια.

**Σχ. 6·2 ι.**
**Στριφόνι.**

Τώρα θὰ προχωρήσωμε γιὰ νὰ ἐξετάσωμε τὰ ἐργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ περιστρέφωμε τὶς βίδες καὶ τὰ περικόχλια, δηλαδή, τὰ ἀπαραίτητα ἐργαλεῖα γιὰ τὸ βίδωμα καὶ τὸ ξεβίδωμα.

## 6·3 Κλειδιὰ καὶ κατσαβίδια.

### *Κλειδιά.*

Τὰ συνηθισμένα κλειδιὰ τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ βιδώνωμε καὶ ξεβιδώνωμε βίδες καὶ παξιμάδια ποὺ ἔχουν κεφάλι τετράγωνο ἢ ἑξάγωνο.

Τὰ κλειδιὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ *στέλεχος* καὶ τὶς *σιαγόνες*. Τὸ στέλεχος εἶναι τὸ τμῆμα μὲ τὸ ὁποῖο κρατοῦμε τὸ κλειδὶ γιὰ νὰ τὸ περιστρέφωμε, ἐνῶ σιαγόνες εἶναι τὸ τμῆμα ποὺ προσαρμόζεται στὸ κεφάλι τῆς βίδας ἢ τοῦ παξιμαδιοῦ.

Τὰ κλειδιὰ εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ σκληρὸ ἀτσάλι γιὰ νὰ

ἀντέχουν στὴν ἐργασία γιὰ τὴν ὁποία προορίζονται. Διαιροῦνται σὲ δυὸ κατηγορίες: Σ' ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν *σταθερὸ ἄνοιγμα* σιαγόνων καὶ σ' ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν *ρυθμιζόμενο ἄνοιγμα* σιαγόνων. Καὶ οἱ δύο κατηγορίες εἶναι ἀνοικτὰ κλειδιά.

Θὰ ἐξετάσωμε πρῶτα τὰ κλειδιὰ μὲ *σταθερὸ ἄνοιγμα* σιαγόνων. Αὐτὰ στὴν τεχνικὴ γλῶσσα λέγονται συνήθως *Γερμανικὰ κλειδιὰ* καὶ διαιροῦνται σὲ *μονὰ* (σχ. 6·3 α) καὶ σὲ *διπλὰ* (σχ. 6·3 β).

**Σχ. 6·3 α.**
**Μονὸ Γερμανικὸ κλειδί.**

**Σχ. 6·3 β.**
**Διπλὸ Γερμανικὸ κλειδί.**

Μονὰ εἶναι ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν σιαγόνες μόνον ἀπὸ τὸ ἕνα ἄκρο τους καί, ἑπομένως, μποροῦν νὰ βιδώσουν ἢ νὰ ξεβιδώσουν βίδες καὶ παξιμάδια ἑνὸς μόνον μεγέθους.

Διπλὰ εἶναι ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν καὶ ἀπὸ τὰ δυὸ ἄκρα τους σιαγόνες διαφορετικοῦ ἀνοίγματος καί, ἑπομένως, μποροῦν νὰ βιδώσουν καὶ νὰ ξεβιδώσουν βίδες καὶ παξιμάδια δύο διαφόρων μεγεθῶν.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὰ κλειδιὰ λοιπὸν ἔχουν διάφορα μεγέθη. Τὸ μέγεθος ἑνὸς κλειδιοῦ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος ποὺ ἔχει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων του. Ἐπάνω στὸ στέλεχός του, κάθε κλειδὶ ἔχει χαραγμένους ἀριθμοὺς ποὺ δηλώνουν τὸ μέγεθός του, δηλαδή, δηλώνουν τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων του, εἴτε σὲ ἴντσες εἴτε σὲ χιλιοστόμετρα. Π.χ. στὸ κλειδὶ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 6 • 3 α ὑπάρχει, χαραγμένος στὸ στέλεχος, ὁ ἀριθμὸς 7/8″. Αὐτὸ σημαίνει πὼς οἱ σιαγόνες του ἔχουν ἄνοιγμα 7/8″, δηλαδή, μπορεῖ νὰ προσαρμοσθῆ σὲ κεφάλια βιδῶν ἢ σὲ παξιμάδια ποὺ ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῶν δύο παραλλήλων πλευρῶν τους, δηλαδή, τῶν πλευρῶν στὶς ὁποίες προσαρμόζονται οἱ σιαγόνες τοῦ κλειδιοῦ, εἶναι 7/8″.

Καὶ οἱ ἀριθμοὶ 17 καὶ 22 στὸ κλειδὶ τοῦ σχήματος 6 • 3 β σημαίνουν τὸ ἴδιο: ὅτι τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων εἶναι 17 mm ἢ 22 mm, δηλαδή, τὸ κλειδὶ αὐτὸ μπορεῖ νὰ προσαρμοσθῆ σὲ κεφάλια βιδῶν ἢ σὲ παξιμάδια ποὺ ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῶν παραλλήλων πλευρῶν τους εἶναι 17 mm καὶ 22 mm.

Σὲ μερικὰ κλειδιὰ ὑπάρχει ὄχι μόνο ὁ ἀριθμὸς ποὺ δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων τους, δηλαδή, τὸ μέγεθος τοῦ κεφαλιοῦ τῆς βίδας ἢ τοῦ παξιμαδιοῦ ποὺ μποροῦν νὰ βιδώσουν, ἢ νὰ ξεβιδώσουν ἀλλὰ καὶ ἕνας δεύτερος ἀριθμός. Αὐτὸς δηλώνει τὴν *μεγάλη διάμετρο* τοῦ σπειρώματος τῆς βίδας.

Ἂς πάρωμε ἕνα παράδειγμα γιὰ νὰ τὸ καταλάβωμε τοῦτο καλύτερα. Στὸ σχῆμα 6 • 3 α ὁ ἀριθμὸς τοῦ κλειδιοῦ 7/8″ δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων. Στὸ σχῆμα 6 • 3 β, ὅμως, ὁ ἀριθμὸς 22 ποὺ φαίνεται ἀριστερὰ στὸ κλειδὶ δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων σὲ mm, ἐνῶ ὁ ἀριθμὸς 1/2″ ποὺ εἶναι γραμμένος πάνω ἀπὸ τὸ 22 δηλώνει τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος ποὺ ἔχει ἡ βίδα στὴν ὁποία ταιριάζει αὐτὸ τὸ κλειδί. Τὸ ἴδιο συμβαίνει μὲ τοὺς ἀριθμοὺς στὴ δεξιὰ ἄκρη τοῦ κλειδιοῦ τοῦ σχήματος 6 • 3 β: Ὁ ἀριθμὸς 17 δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων σὲ mm

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

καὶ ὁ ἀριθμὸς 3/8″ τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος τῆς βίδας στὴν ὁποία ταιριάζει τὸ κλειδί.

Τώρα θὰ ἐξετάσωμε τὰ κλειδιὰ μὲ *ρυθμιζόμενο ἄνοιγμα* σιαγόνων. Αὐτὰ στὴν τεχνικὴ γλῶσσα λέγονται συνήθως *Γαλλικὰ κλειδιά* (σχ. 6·3 γ). Τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων τὸ ρυθμίζομε μετακινώντας τὴν κινητὴ σιαγόνα τοῦ κλειδιοῦ. Τὴ μετακίνηση

**Σχ 6·3 γ.**
**Γαλλικὰ ἢ ρυθμιζόμενα κλειδιά.**

**Σχ. 6·3 δ.**
**Καβουρόκλειδο ἢ σωληνοκάβουρας.**

αὐτὴ τὴν κάμομε περιστρέφοντας τὸν κοχλία ρυθμίσεως ποὺ βρίσκεται κοντὰ στὶς σιαγόνες.

Στὰ κλειδιὰ μὲ ρυθμιζόμενο ἄνοιγμα σιαγόνων ἀνήκει καὶ ἕνα εἶδος κλειδιοῦ ποὺ λέγεται *καβουρόκλειδο ἢ σωληνοκάβουρας* (σχ. 6·3 δ). Αὐτὸ χρησιμοποιεῖται γιὰ βίδωμα ἢ ξεβίδωμα

σωλήνων ἢ ἄλλων κυλινδρικῶν κομματιῶν ποὺ ἔχουν σπειρώματα.

Τὸ χαρακτηριστικὸ τῶν κλειδιῶν αὐτῶν εἶναι ὅτι οἱ σιαγόνες τους ἔχουν δοντάκια ποὺ κάμουν τὴν προσαρμογὴ τοῦ κλειδιοῦ στερεά.

Τὰ χρησιμοποιοῦν προπαντὸς οἱ ὑδραυλικοὶ γιὰ νὰ βιδώνουν σωλῆνες ποὺ ἔχουν στὴν ἄκρη τους σπείρωμα. Ἐπίσης μὲ σωληνοκάβουρα βιδώνομε κοχλίες ποὺ ἔχουν κυλινδρικὸ κεφάλι.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις ἀντὶ γιὰ βίδες ποὺ βιδώνουν μὲ κατσαβίδι (*κατσαβιδόβιδες*) χρησιμοποιοῦμε βίδες ποὺ ἔχουν ἑξαγωνικὴ τρύπα. Αὐτὲς εἶναι γνωστὲς μὲ τὸ ὄνομα *βίδες Ἄλλεν* (*Allen*) (σχ. 6·3 ε). Οἱ βίδες Ἄλλεν βιδώνονται μὲ κλειδιὰ

**Σχ. 6·3 ε.**
**Βίδα Ἄλλεν μὲ τὸ κλειδί της.**

ἑξαγωνικὰ ποὺ ἔχουν σχῆμα Γ. Οἱ βίδες αὐτὲς σφίγγουν πιὸ στερεὰ ἀπ' ὅ,τι σφίγγουν οἱ κατσαβιδόβιδες καὶ ἀκόμα ἔχουν τὸ πλεονέκτημα ὅτι τὰ κεφάλια τους δὲν καταστρέφονται τόσο εὔκολα ὅσο τὰ κεφάλια ποὺ ἔχουν οἱ κατσαβιδόβιδες.

Μιὰ πολὺ χρήσιμη κατηγορία κλειδιῶν εἶναι τὰ *πολυγωνικὰ* ποὺ χρησιμοποιοῦνται πρὸ παντὸς στὰ αὐτοκίνητα. Μ' αὐτὰ τὰ κλειδιὰ ἔχομε τὴν εὐκολία νὰ βιδώνωμε περικόχλια ἐκεῖ ποὺ τὰ συνηθισμένα κλειδιὰ δὲν μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν. Εἶναι *κλει-*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

*στὰ κλειδιὰ* καὶ ἔχουν μιὰ δωδεκάγωνη τρύπα ποὺ προσαρμόζεται στὸ περικόχλιο ποὺ πρόκειται νὰ βιδώσουν.

Ἕνα τέτοιο κλειδὶ ποὺ ἔχει σχῆμα Z, δείχνει τὸ σχῆμα 6·3 ζ. Στὸ σχῆμα αὐτὸ φαίνεται καθαρὰ ὅτι ἡ κάμψη ποὺ ἔχει τὸ κλειδὶ αὐτὸ (δηλαδή, *ἡ γονατιά*, ὅπως λέμε) μᾶς βοηθᾶ νὰ βιδώσωμε τὸ παξιμάδι 1 χωρὶς νὰ μᾶς ἐμποδίζῃ ἡ βίδα 2.

**Σχ. 6·3 ζ.**
**Πολυγωνικὸ κλειδί.**

**Σχ. 6·3 η.**
**Καρυδάκι καὶ ἡ μανέλλα του.**

Ἄλλο ἕνα εἶδος κλειδιοῦ εἶναι αὐτὸ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 6·3 η. Εἶναι κι' αὐτὸ κλειδὶ σωληνωτὸ καὶ λέγεται *καρυδάκι*. Στὸ ἴδιο σχῆμα βλέπομε καὶ τὴ μανέλλα μὲ τὴν ὁποία ἀπαραιτήτως περιστρέφομε τὰ καρυδάκια. Ἡ μανέλλα αὐτὴ τοῦ σχήματος

ἔχει καὶ καστάνια. Μὲ τὰ καρυδάκια καὶ τὶς μανέλλες μὲ καστάνια μποροῦμε νὰ βιδώσωμε ἢ νὰ ξεβιδώσωμε μιὰ βίδα ἢ ἕνα παξιμάδι ποὺ βρίσκεται σὲ θέση τέτοια, ποὺ δὲν ἐπιτρέπει νὰ πάρη τὸ κλειδὶ ὁλόκληρη στροφή.

***Κατσαβίδια.***

Τὰ κατσαβίδια χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ βιδώνωμε καὶ νὰ ξεβιδώνωμε βίδες ποὺ τὰ κεφάλια τους ἔχουν ἐγκοπή, ὅπως εἶναι οἱ βίδες τῶν σχημάτων 6 · 2 δ, 6 · 2 ε, 6 · 2 ζ καὶ 6 · 2 θ.

**Σχ. 6·3 θ.**
**Κατσαβίδι.**

**Σχ. 6·3 ι.**
**Κατσαβίδι Φίλλιπς.**

Εἶναι κι' αὐτὰ ἀτσαλένια ἐργαλεῖα βαμμένα σκληρὰ στὴν ἄκρη καὶ μαλακὰ στὸ ὑπόλοιπο σῶμα τους. Ἡ χειρολαβή τους εἶναι κατασκευασμένη ἀπὸ διάφορα ὑλικὰ ὅπως π.χ. ξύλο, πλαστικὴ ὕλη, μέταλλο κλπ. Ἕνα κατσαβίδι βλέπομε στὸ σχῆμα 6 · 3 θ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ἕνα εἶδος ἀπὸ κατσαβίδια ποὺ τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ βιδώνωμε βίδες μὲ σταυροειδὴ ἐγκοπὴ εἶναι τὰ λεγόμενα *κατσαβίδια Φίλλιπς*. Ἡ ἄκρη τους ἔχει σχῆμα σταυροῦ ἔτσι ποὺ νὰ μποροῦν νὰ ἐφαρμόζουν στὴ σταυροειδὴ ἐγκοπὴ τῶν βιδῶν. Κατσαβίδια Φίλλιπς βλέπομε στὸ σχῆμα 6 · 3 ι, ἐνῶ στὸ σχῆμα 6 · 3 κ βλέπομε τὴν ἀκμὴ τοῦ ἴδιου κατσαβιδιοῦ καὶ τὸ κεφάλι τῆς βίδας σὲ μεγέθυνση.

**Σχ. 6·3 κ.**
**Μεγέθυνση ἀκμῆς κατσαβιδιοῦ Φίλλιπς καὶ βίδα μὲ σταυροειδὴ ἐγκοπή.**

***Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὰ κλειδιὰ καὶ τὰ κατσαβίδια.***

Τὸ πρῶτο ποὺ πρέπει νὰ προσέχωμε ὅταν χρησιμοποιοῦμε κλειδιὰ εἶναι ὅτι πρέπει νὰ ἔχουν τὸ κατάλληλο ἄνοιγμα καὶ νὰ ἐφαρμόζουν καλὰ στὸ κεφάλι τῆς βίδας ἢ στὸ παξιμάδι ποὺ πρόκειται νὰ βιδώσουν ἢ νὰ ξεβιδώσουν. Γιατὶ ἂν ἐφαρμόζουν ἐλεύθερα, δηλαδὴ χαλαρά, τότε κατὰ τὴν περιστροφὴ καταστρέφονται τόσο τὰ κλειδιὰ ὅσο καὶ οἱ γωνιὲς τῆς βίδας καὶ τοῦ παξιμαδιοῦ.

Ἕνα παράδειγμα σωστῆς καὶ σφαλερῆς ἐφαρμογῆς κλειδιοῦ πάνω σὲ βίδα βλέπομε στὸ σχῆμα 6 · 3 λ.

Τὸ μῆκος τῶν κλειδιῶν εἶναι ἀνάλογο μὲ τὸ ἄνοιγμά τους



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

καὶ ὑπολογισμένο ἔτσι ποὺ νὰ σφίγγη καλὰ τὸν κοχλία μὲ τὴ δύναμη τοῦ χεριοῦ μας. Δὲν ἐπιτρέπεται λοιπὸν νὰ μακραίνωμε τὰ κλειδιὰ εἴτε προσθέτοντας στὶς λαβές τους σωλῆνες εἴτε ἀκολουθώντας ἄλλο τρόπο. Δὲν πρέπει ἐπίσης νὰ σφυροκοποῦμε γιὰ νὰ βιδώσωμε ἢ νὰ ξεβιδώσωμε ἕνα κοχλία ἢ ἕνα περικόχλιο. Ἐδῶ πρέπει νὰ τονίσωμε ὅτι στὶς συνηθισμένες περιπτώσεις δὲν πρέπει

**Σχ. 6·3 λ.**
**Πῶς βιδώνομε μὲ τὸ κλειδί.**

νὰ βιδώνωμε ἢ νὰ ξεβιδώνωμε βίδες χρησιμοποιώντας κοπίδι καὶ σφυρί, ἀντὶ κλειδιά, ὅπως κάνουν μερικοὶ τεχνίτες. Σ' αὐτὸ τὸν τρόπο καταφεύγομε στὸ τέλος μόνο, ὅταν δὲν μποροῦμε νὰ ἐργασθοῦμε κανονικά.

Στὸ σχῆμα 6·3 μ βλέπομε τὴ σωστὴ καὶ σφαλερὴ χρησιμοποίησι τοῦ Γαλλικοῦ κλειδιοῦ. Βλέπομε, δηλαδή, ὅτι τὸ κλειδὶ πρέπει νὰ τοποθετῆται ἔτσι πάνω στὸ περικόχλιο ἢ στὸ κεφάλι τῆς βίδας ὥστε ἡ σταθερὴ σιαγόνα του νὰ βρίσκεται στὴν ἀντίθετη πλευρὰ ἀπὸ τὴ διεύθυνσι ποὺ γυρίζομε τὸ κλειδί. Ἂν δὲν τὸ τοποθετήσωμε ἔτσι, κινδυνεύει νὰ καταστραφῆ ἡ κινητὴ σιαγόνα τοῦ κλειδιοῦ.

Γιὰ νὰ γίνη καλὰ μὲ κατσαβίδι, ἕνα βίδωμα ἢ ξεβίδωμα, πρέπει νὰ διαλέξωμε τὸ κατάλληλο κατσαβίδι γιὰ κάθε κοχλία. Πρέπει, δηλαδή, τὸ πλάτος καὶ τὸ πάχος τῆς ἀκμῆς τοῦ κατσαβιδιοῦ νὰ πλησιάζη ὅσο εἶναι δυνατὸν τὸ πλάτος καὶ τὸ πάχος τῆς ἐγκοπῆς τῆς βίδας γιὰ τὴν ὁποία προορίζεται. Ἀλλοιῶς καὶ ἡ δουλειὰ δὲν θὰ γίνη σωστὰ καὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ πάθη ζημιὰ καὶ τὸ ἐργαλεῖο καὶ ἡ βίδα.

Στὸ σχῆμα 6·3 ν βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε δυὸ κατσα-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

βίδια σωστά. Ἐνῶ στὸ σχῆμα 6 · 3 ξ βλέπομε τὴ σφαλερὴ χρησιμοποίηση δύο κατσαβιδιῶν: τὸ ἕνα εἶναι στενώτερο ἀπ' ὅ,τι χρειάζεται γιὰ τὴ βίδα τοῦ σχήματος, ἐνῶ τὸ ἄλλο εἶναι φαρδύτερο.

Στὸ σχῆμα 6 · 3 ο, πάλι, βλέπομε ποιὰ εἶναι ἡ σωστὴ καὶ

**Σχ. 6·3 μ.**
**Σωστὴ καὶ σφαλερὴ τοποθέτηση Γαλλικοῦ κλειδιοῦ.**

ποιὰ ἡ σφαλερὴ χρησιμοποίηση κατσαβιδιοῦ σχετικὰ μὲ τὸ πάχος τῆς ἀκμῆς:

Στὴ μιὰ περίπτωση εἶναι αὐτὸ ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴ βίδα (σωστό), στὴν ἄλλη εἶναι λεπτότερο ἀπὸ τὸ ἀπαιτούμενο καί, ἑπομένως, ἀκατάλληλο (λάθος).

**Σχ. 6·3 ν.**

**Σχ. 6·3 ξ.**

**Σχ. 6·3 ο.**

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

Γιὰ ἕνα σωστὸ βίδωμα ἢ ξεβίδωμα, ὅμως, δὲν φτάνει ἡ σωστὴ ἐκλογὴ τοῦ κατσαβιδιοῦ. Χρειάζεται καὶ κατάλληλη *τοποθέτηση*. Τὸ κατσαβίδι πρέπει πάντα νὰ στέκη ὄρθιο ἢ, γιὰ νὰ τὸ ποῦμε καλύτερα, πρέπει ὁ ἄξονάς του νὰ εἶναι στὴν προέκταση τοῦ ἄξονα τῆς βίδας στὴν ὁποία ἐφαρμόζεται (σχ. 6 · 3 π).

**Σχ. 6·3 π.**

Μεγάλη προσοχὴ πρέπει νὰ δίνωμε στὸ τρόχισμα τοῦ κατσαβιδιοῦ. Δὲν πρέπει ἡ ἀκμή του νὰ τροχίζεται σὰν σφήνα ὅπως ἡ ἀκμὴ τοῦ κοπιδιοῦ ἀλλὰ νὰ τροχίζεται στὶς δυὸ πλευρές του σχεδὸν παράλληλα, ὅπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 6 · 3 ο.

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

# ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

## ΥΛΙΚΑ

Στὸ πρῶτο μέρος τοῦ βιβλίου μας περιγράψαμε τὰ ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὸ ἐφαρμοστήριο.

Τώρα, στὸ δεύτερο τοῦτο μέρος, θὰ περιγράψωμε τοὺς *τρόπους* μὲ τοὺς ὁποίους διαμορφώνομε, δηλαδὴ κατεργαζόμαστε, μεταλλικὰ κομμάτια.

Οἱ κατεργασίες (διαμορφώσεις) αὐτὲς χωρίζονται σὲ δύο εἴδη:

α) διαμορφώσεις ἐν ψυχρῷ, καὶ

β) διαμορφώσεις ἐν θερμῷ.

Τί εἶναι κάθε μία ἀπ' αὐτὲς θὰ τὸ ἐξετάσωμε ἀργότερα.

Στὸν τόμο ἐπίσης αὐτὸν θὰ ἐξετάσωμε καὶ τὰ *μέσα καὶ ἐργαλεῖα*, μὲ τὰ ὁποῖα ἐκτελοῦμε τὶς διαμορφώσεις αὐτές.

Τέλος, θὰ περιγράψωμε τὰ *εἴδη συνδέσεων* τῶν μεταλλικῶν κομματιῶν καὶ τοὺς *τρόπους* μὲ τοὺς ὁποίους κάνομε αὐτὲς τὶς συνδέσεις.

### 7·1 Γενικὰ γιὰ τὰ ὑλικά.

Πρὶν ὅμως ἀσχοληθοῦμε μὲ τὰ κύρια θέματα τοῦ βιβλίου, θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ ὑλικά, δηλαδὴ τὰ εἴδη τῶν κυριοτέρων μετάλλων ποὺ χρησιμοποιοῦμε καὶ τὰ ὁποῖα προμηθευόμαστε ἀπὸ τὸ ἐμπόριο μισοκατεργασμένα. Κυρίως θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ σιδηροῦχα μέταλλα καὶ εἰδικότερα γιὰ τὸν χάλυβα (ἀτσάλι).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ 1954

Θὰ περιγράψωμε ἐδῶ τὶς κυριότερές τους μορφές, μὲ τὶς ὁποῖες κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο (λαμαρίνες, ράβδοι, λάμες, μορφοσίδηροι (προφίλ), διάφορα σύρματα καὶ σωλῆνες). Γιὰ τὶς ἰδιότητές τους δὲν θὰ μιλήσωμε. Ὅ,τι μᾶς ἐνδιαφέρει ἀπ' αὐτὲς μποροῦμε νὰ τὸ βροῦμε στὸ βιβλίο « Τὰ Ὑλικά ».

## 7·2 Λαμαρίνες (ἀτσαλολαμαρίνες).

Οἱ λαμαρίνες εἶναι φύλλα μεταλλικά. Συνήθως ὅμως, ὅταν λέμε *λαμαρίνες*, ἐννοοῦμε ἐκεῖνες ποὺ εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι. Οἱ λαμαρίνες γενικὰ ἔχουν μικρὸ πάχος καὶ μεγάλη ἐπιφάνεια.

Τὸ *μῆκος* καὶ τὸ *πλάτος* τους μετριέται σὲ μέτρα ἢ σὲ ἴντσες. Οἱ λαμαρίνες π.χ. ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο συνήθως ἔχουν διαστάσεις 1 $m \times 2$ $m$ καὶ σπανιότερα 1,20 $m \times 2$,40 $m$ καὶ 1,5 $m \times 3$ $m$.

Τὸ *πάχος* τῶν λαμαρινῶν μετριέται σὲ χιλιοστόμετρα ἢ σὲ ἴντσες. Τὶς λαμαρίνες τὶς ὀνομάζομε κυρίως μὲ τὸ πάχος τους. Ἔτσι λέμε π.χ. «λαμαρίνα 3/8» καὶ αὐτὸ σημαίνει ὅτι τὸ πάχος τῆς λαμαρίνας εἶναι 3/8 τῆς ἴντσας.

Ὅταν οἱ λαμαρίνες μὲ διαστάσεις ἴντσῶν ἔχουν *πάχος* κάτω τῆς 1/2″, τότε τὸ πάχος αὐτὸ τὸ ἀναφέρομε μὲ ἕναν ἀριθμό. Στὸν Πίνακα 15 (σελ. 4 - 5) βλέπομε ποιὸς εἶναι ὁ ἀριθμὸς στὸν ὁποῖο ἀντιστοιχεῖ κάθε τέτοιο πάχος λαμαρίνας. Ἔτσι π.χ. ὅταν λέμε λαμαρίνα νούμερο 3 (ἤ, ἀλλοιῶς, 3 γκέϊτζ), ἐννοοῦμε λαμαρίνα ποὺ ἔχει πάχος 1/4″.

Στὸν Πίνακα 16 (σελ. 6-7) βλέπομε τὸ βάρος ποὺ ἔχει κάθε φύλλο ἀτσαλολαμαρίνας ἀνάλογα μὲ τὶς διαστάσεις του.

Στὸν Πίνακα 17 (σελ. 8 - 9) βλέπομε τὸ βάρος ποὺ ἔχουν φύλλα λαμαρίνας ἀπὸ διάφορα ὑλικὰ (π.χ. ἀλουμίνιο, ὀρείχαλκο κ.λ.π.).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Γιὰ τὴν *κατασκευὴ* τῆς λαμαρίνας χρησιμοποιεῖται ἕνα μηχάνημα ποὺ λέγεται *ἔλαστρο*.

Πλήρη περιγραφὴ τῶν ἐλάστρων βρίσκομε στὴν παράγραφο 8·5. Ἐδῶ θὰ τὰ περιγράψωμε σύντομα: Τὰ ἔλαστρα ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο κυλίνδρους (σχ. 8·5 φ) ποὺ εἶναι ὁριζόντια τοποθετημένοι ὁ ἕνας ἐπάνω ἀπὸ τὸν ἄλλο, μὲ μικρὸ διάκενο μεταξύ τους τὸ ὁποῖο μποροῦμε νὰ τὸ μεταβάλλωμε ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῆς λαμαρίνας ποὺ θέλομε νὰ κατασκευάσωμε.

Ἀνάμεσα ἀπ' αὐτοὺς τοὺς δύο κυλίνδρους περνοῦμε καὶ συμπιέζομε ἀτσάλι πυρωμένο στὴ φωτιὰ καὶ ἔτσι παίρνει τὴ μορφὴ τοῦ φύλλου τῆς λαμαρίνας.

*Ἀνάλογα μὲ τὴν ποιότητά τους* οἱ λαμαρίνες διακρίνονται στὰ ἀκόλουθα εἴδη:

—*Μαῦρες λαμαρίνες*. Αὐτὲς εἶναι ποὺ χρησιμοποιοῦμε περισσότερο. Τὸ ἀτσάλι τῶν λαμαρινῶν ὅταν πυρωθῆ καὶ κατόπιν κρυώση, παθαίνει στὴν ἐπιφάνειά του μιὰ ὀξείδωση, ποὺ ἔχει χρῶμα *σχεδὸν μαῦρο*. Γι' αὐτὸ καὶ οἱ λαμαρίνες αὐτὲς λέγονται μαῦρες. Μετὰ τὸ πέρασμά τους ἀπὸ τὰ ἔλαστρα δὲν γίνεται καμμιὰ ἄλλη ἐπεξεργασία στὴν ἐπιφάνειά τους.

—*Γυαλισμένες λαμαρίνες*, ποὺ ἡ ἐπιφάνειά τους καθαρίζεται μετὰ τὸ πύρωμα καὶ τὸ πέρασμά τους ἀπὸ τὸ ἔλαστρο. Δηλαδὴ τοὺς ἀφαιρεῖται ἡ ὀξείδωση τῆς φωτιᾶς καὶ ἔτσι φαίνεται τὸ χρῶμα τοῦ σιδήρου. Οἱ λαμαρίνες αὐτὲς κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο μὲ τὸ ὄνομα λαμαρίνες «ντεκαπέ». Τὶς χρησιμοποιοῦμε σὲ ἐργασίες ποὺ δὲν θέλομε ἡ λαμαρίνα μας νὰ ἔχη μαῦρο χρῶμα.

—*Γαλβανισμένες (ἐπιψευδαργυρωμένες) λαμαρίνες*, δηλαδὴ ἀτσαλολαμαρίνες μὲ ἐπιψευδαργυρωμένες ἐπιφάνειες (ἐπιφάνειες σκεπασμένες μὲ ψευδάργυρο (τσίγκο)). Ἡ ἐπιψευδαργύρωση γίνεται γιὰ νὰ τὶς προφυλάσση ἀπὸ τὴν ὀξείδωση καὶ φαίνεται σὰν σύμπλεγμα ἀπὸ ἀκανόνιστα πολύγωνα στὴν ἐπιφάνεια τῆς λαμαρίνας. Οἱ γαλβανισμένες λαμαρίνες χρησιμοποιοῦνται

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 15

## Πάχος καὶ βάρος λαμαρινῶν κατὰ τὴν Ἀμερικανικὴ τυποποίηση

| Ἀριθμὸς | Περίπου πάχος σὲ κλάσμα τῆς ἴντσας | Περίπου πάχος σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας | Βάρος σὲ πάουντς * ἀνὰ τετραγωνικὸ πόδα | Ἀριθμὸς | Περίπου πάχος σὲ κλάσμα τῆς ἴντσας | Περίπου πάχος σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας | Βάρος σὲ πάουντς * ἀνὰ τετραγωνικὸ πόδα |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0000000 | $\frac{1}{2}$ | 0,5 | 20,00 | 5 | $\frac{7}{32}$ | 0,2188 | 8,75 |
| 000000 | $\frac{15}{32}$ | 0,4688 | 18,75 | 6 | $\frac{13}{64}$ | 0,2031 | 8,125 |
| 00000 | $\frac{7}{16}$ | 0,4375 | 17,50 | 7 | $\frac{3}{16}$ | 0,1875 | 7,5 |
| 0000 | $\frac{13}{32}$ | 0,4063 | 16,25 | 8 | $\frac{11}{64}$ | 0,1719 | 6,875 |
| 000 | $\frac{3}{8}$ | 0,375 | 15,00 | 9 | $\frac{5}{32}$ | 0,1563 | 6,25 |
| 00 | $\frac{11}{32}$ | ,3438 | 13,75 | 10 | $\frac{9}{64}$ | 0,1406 | 5,625 |
| 0 | $\frac{5}{16}$ | 0,3125 | 12,50 | 11 | $\frac{1}{8}$ | 0,125 | 5,00 |
| 1 | $\frac{9}{32}$ | 0,2813 | 11,25 | 12 | $\frac{7}{64}$ | 0,1094 | 4,375 |
| 2 | $\frac{17}{64}$ | 0,2656 | 10,625 | 13 | $\frac{3}{32}$ | 0,0938 | 3,75 |
| 3 | $\frac{1}{4}$ | 0,25 | 10,00 | 14 | $\frac{5}{64}$ | 0,0781 | 3,125 |
| 4 | $\frac{15}{64}$ | 0,2344 | 9,375 | 15 | $\frac{9}{128}$ | 0,0703 | 2,8125 |

* 1 $kg = 2{,}2046$ πάουντς.

(Συνέχεια στὴν ἑπόμενη σελίδα)

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

(Συνέχεια ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα)

| Ἀριθμός | Περίπου πάχος σὲ κλάσμα τῆς ἴντσας | Περίπου πάχος σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας | Βάρος σὲ πάουντς * ἀνὰ τετραγωνικὸ πόδα | Ἀριθμός | Περίπου πάχος σὲ κλάσμα τῆς ἴντσας | Περίπου πάχος σὲ δεκαδικὸ τῆς ἴντσας | Βάρος σὲ πάουντς * ἀνὰ τετραγωνικὸ πόδα |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | $\frac{1}{16}$ | 0,0625 | 2,5 | 28 | $\frac{1}{64}$ | 0,0156 | 0,625 |
| 17 | $\frac{9}{160}$ | 0,0563 | 2,25 | 29 | $\frac{9}{640}$ | 0,0141 | 0,5625 |
| 18 | $\frac{1}{20}$ | 0,05 | 2, | 30 | $\frac{1}{80}$ | 0,0125 | 0,5 |
| 19 | $\frac{7}{160}$ | 0,0438 | 1,75 | 31 | $\frac{7}{640}$ | 0,0109 | 0,4375 |
| 20 | $\frac{3}{80}$ | 0,0375 | 1,50 | 32 | $\frac{13}{1280}$ | 0,0102 | 0,4063 |
| 21 | $\frac{11}{320}$ | 0,0344 | 1,375 | 33 | $\frac{3}{320}$ | 0,0094 | 0,375 |
| 22 | $\frac{1}{32}$ | 0,0313 | 1,25 | 34 | $\frac{11}{1280}$ | 0,0086 | 0,3438 |
| 23 | $\frac{9}{320}$ | 0,0281 | 1,125 | 35 | $\frac{5}{640}$ | 0,0078 | 0,3125 |
| 24 | $\frac{1}{40}$ | 0,025 | 1, | 36 | $\frac{9}{1280}$ | 0,0070 | 0,2813 |
| 25 | $\frac{7}{320}$ | 0,0219 | 0,875 | 37 | $\frac{17}{2560}$ | 0,0066 | 0,2656 |
| 26 | $\frac{3}{160}$ | 0,0188 | 0,75 | 38 | $\frac{1}{160}$ | 0,0063 | 0,25 |
| 27 | $\frac{11}{640}$ | 0,0172 | 0,6875 | | | | |

* 1 *kg* = 2,2046 πάουντς.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

## ΠΙΝΑΚΑΣ 16

## Συνήθεις διαστάσεις καὶ βάρη λαμαρινῶν

| | (Διαστάσεις σὲ cm) | | | | | | | | | | | | | | Βάρος σὲ gr ἀνὰ $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Πλάτος | | 65 | 80 | 80 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 150 | |
| Μῆκος | | 165 | 165 | 200 | 200 | 300 | 210 | 300 | 220 | 300 | 230 | 300 | 300 | 300 | |
| Πάχος σὲ mm | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | 3 900 |
| | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | | | | | | | | | | 6 040 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | 7 800 |
| | 1,2 | 1,2 | 1 2 | 1,2 | 1,2 | | | | | | | | | | 9 360 |
| | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | | 1,5 | | 1,5 | | | | 11 700 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 15 600 |
| | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | 2,5 | 19 500 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 23 400 |
| | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 31 200 |
| | 5 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 39 000 |

| (Διαστάσεις σὲ cm) | | | | | | | | | | | | | | | Βάρος σὲ gr ἀνὰ m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Πλάτος | | 65 | 80 | 80 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 150 | |
| Μῆκος | | 165 | 165 | 200 | 200 | 300 | 210 | 300 | 220 | 300 | 230 | 300 | 300 | 300 | |
| Πάχος σὲ mm | 6 | | | 6 | 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 46 000 |
| | 7 | | | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 54 600 |
| | 8 | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 62 400 |
| | 10 | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 78 000 |
| | 12 | | | | 12 | 12 | | | 12 | 12 | 12 | 12 | | 12 | 93 600 |
| | 15 | | | | 15 | 15 | | | | | 15 | | | | 117 000 |
| | 16 | | | | 16 | | | | | | | | | | 124 800 |
| | 18 | | | | 18 | | | | | | | | | | 140 400 |
| | 20 | | | | 20 | | | | | | | | | | 156 000 |
| | 25 | | | | 25 | | | | | | | | | | 195 000 |
| | 30 | | | | 30 | | | | | | | | | | 234 000 |

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΠΙΝΑΚΑΣ 17

**Βάρος ἀνὰ τετραγωνικὸ μέτρο λαμαρινῶν διαφόρων ὑλικῶν** *(kg/m²)*

| Πάχος *e* σὲ *mm* | Χάλυβος | Ἀλουμινίου | Χαλκοῦ | Ὀρειχάλκου | Μπρούντζου | Ψευδαργύρου | Μολύβδου |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,375 | 2,944 | 1,024 | 3,356 | 3,206 | 3,225 | 2,70 | 4,264 |
| 0,45 | 3,532 | 1,228 | 4,037 | 3,847 | 3,87 | 3,24 | 5,116 |
| 0,55 | 4,317 | 1,501 | 4,922 | 4,702 | 3,73 | 3,96 | 6,253 |
| 0,65 | 5,102 | 1,774 | 5,817 | 5,557 | 5,59 | 4,68 | 7,390 |
| 0,75 | 5,890 | 2,048 | 6,713 | 6,413 | 6,45 | 5,45 | 8,527 |
| 0,85 | 6,672 | 2,320 | 7,607 | 7,267 | 7,31 | 6,12 | 9,646 |
| 0,95 | 7,457 | 2,593 | 8,502 | 8,122 | 8,17 | 6,84 | 10,801 |
| 1 | 7,85 | 2,73 | 8,95 | 8,55 | 8,6 | 7,2 | 11,37 |
| 2 | 15,70 | 5,46 | 17,90 | 17,10 | 17,2 | 14,4 | 22,74 |
| 3 | 23,55 | 8,19 | 26,85 | 25,55 | 25,8 | 21,6 | 34,11 |
| 4 | 31,40 | 10,92 | 35,80 | 34,20 | 34,4 | 28,8 | 45,48 |
| 5 | 39,25 | 13,65 | 44,75 | 42,75 | 43,0 | 36,0 | 56,85 |
| 6 | 47,16 | 16,38 | 53,70 | 51,30 | 51,6 | 43,2 | 68,22 |
| 7 | 54,95 | 19,11 | 62,65 | 59,85 | 60,2 | 50,4 | 72,59 |
| 8 | 62,80 | 21,84 | 71,60 | 68,40 | 68,8 | 57,6 | 90,96 |
| 9 | 70,65 | 24,57 | 80,55 | 76,95 | 77,4 | 64,8 | 102,33 |
| 10 | 78,50 | 27,30 | 89,90 | 85,50 | 86,0 | 72,0 | 113,70 |
| 11 | 86,35 | 30,03 | 98,45 | 94,05 | 94,6 | 79,2 | 125,07 |

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

| Πάχος *e* σὲ *mm* | Χάλυβος | Ἀλουμινίου | Χαλκοῦ | Ὀρειχάλκου | Μπρούντζου | Ψευδαργύρου | Μολύβδου |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 94,50 | 32,75 | 107,40 | 102,60 | 103,2 | 86,4 | 136,44 |
| 13 | 102,05 | 35,49 | 116,35 | 111,15 | 111,8 | 93,6 | 147,81 |
| 14 | 109,90 | 38,22 | 125,30 | 119,70 | 120,4 | 100,8 | 159,18 |
| 15 | 117,75 | 40,95 | 134,25 | 128,25 | 129,0 | 108,0 | 170,55 |
| 16 | 125,60 | 43,68 | 143,20 | 136,80 | 137,6 | 115,2 | 181,92 |
| 17 | 132,45 | 46,41 | 152,15 | 145,35 | 146,2 | 122,4 | 193,29 |
| 18 | 141,30 | 49,14 | 161,10 | 153,90 | 154,8 | 129,6 | 204,66 |
| 19 | 149,15 | 51,86 | 170,05 | 162,45 | 163,4 | 136,8 | 216,03 |
| 20 | 157,00 | 54,60 | 179,00 | 171,00 | 172,0 | 144,0 | 227,40 |
| 21 | 164,85 | 57,33 | 185,95 | 179,55 | 180,6 | 151,2 | 238,77 |
| 22 | 172,70 | 60,06 | 196,90 | 188,10 | 189,2 | 158,4 | 250,14 |
| 23 | 180,55 | 62,79 | 205,85 | 196,65 | 197,8 | 165,6 | 261,51 |
| 24 | 188,40 | 65,52 | 214,80 | 205,30 | 206,4 | 172,8 | 272,88 |
| 25 | 196,25 | 68,25 | 223,75 | 213,75 | 215,0 | 180,0 | 284,25 |
| 26 | 204,10 | 70,98 | 232,70 | 222,70 | 223,6 | 187,2 | 295,62 |
| 27 | 211,95 | 73,71 | 241,65 | 230,85 | 232,2 | 194,4 | 306,99 |
| 28 | 219,80 | 74,44 | 250,60 | 339,40 | 240,8 | 201,6 | 318,38 |
| 29 | 222,65 | 79,17 | 259,55 | 247,95 | 249,4 | 208,8 | 329,73 |
| 30 | 235,50 | 81,90 | 268,50 | 256,50 | 258,0 | 216,0 | 341,10 |

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1954

γιὰ τὴν κάλυψη στεγῶν, στὴν κατασκευὴ οἰκιακῶν σκευῶν κλπ.

—*Ἐπικασσιτερωμένες λαμαρίνες (τενεκές)*, ποὺ εἶναι ἀτσαλολαμαρίνες μὲ λεπτὸ πάχος καὶ μὲ ἐπικασσιτερωμένες ἐπιφάνειες, δηλαδὴ σκεπασμένες μὲ κασσίτερο. Ἡ ἐπικασσιτέρωση γίνεται γιὰ νὰ προστατεύση τὴν ἐπιφάνεια ἀπὸ τὶς ὀξειδώσεις.

Τὴν λαμαρίνα αὐτοῦ τοῦ εἴδους τὴν λέμε κοινὰ *λευκοσίδηρο* ἢ *τενεκὲ* καὶ τὴν χρησιμοποιοῦμε κυρίως γιὰ τὴν κατασκευὴ διαφόρων δοχείων.

—*Ἐπιμολυβωμένες λαμαρίνες*, δηλαδὴ ἀτσαλολαμαρίνες σκεπασμένες μὲ ἕνα λεπτὸ στρῶμα κράματος 20 % κασσιτέρου καὶ 80 % μολύβδου. Τὸ στρῶμα αὐτὸ τὶς προστατεύει ἀπὸ τὴν ὀξείδωση. Εἶναι πιὸ φθηνὲς ἀπὸ τὶς ἐπικασσιτερωμένες. Χρησιμοποιοῦνται κι' αὐτὲς γιὰ κατασκευὴ διαφόρων δοχείων. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν κατασκευὴ δοχείων στὰ ὁποῖα διατηροῦμε τρόφιμα, γιατὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ πάθωμε δηλητηρίαση ἀπὸ τὸ μόλυβδο τῆς ἐπικαλύψεως.

## 7·3 Ράβδοι (βέργες).

Ἄλλη μορφὴ ποὺ ἔχουν τὰ μέταλλα ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο, εἶναι ἡ μορφὴ ράβδου (βέργας). *Ράβδους* λέμε *χαλύβδινα*

Σχ. 7·3 α.

κομμάτια ποὺ ἔχουν μεγάλο μῆκος (4 ἕως 5 *m*) καὶ ἡ διατομή τους μπορεῖ νὰ ἔχη διάφορα σχήματα. Ἔτσι, ὅταν ἡ διατομὴ τῆς ράβδου εἶναι ὀρθογώνιο, τὴν λέμε *λάμα* (σχ. 7·3 α). Οἱ διαστάσεις τοῦ ὀρθογωνίου αὐτοῦ ὁρίζουν καὶ τὸ μέγεθος τῆς λά-

μας, π. χ. «λάμα 5 × 50» εἶναι λάμα ποὺ ἡ διατομή της εἶναι ὀρθογώνιο μὲ πλευρὲς 5 *mm* καὶ 50 *mm*.

Ἂν οἱ πλευρὲς τῆς διατομῆς εἶναι μεταξύ τους ἴσες (π. χ. 50 *mm* × 50 *mm*), τότε ἡ ράβδος δὲν λέγεται πλέον λάμα, ἀλλὰ *βέργα τετράγωνη*.

Ὑπάρχουν ράβδοι καὶ μὲ ἄλλα σχήματα διατομῶν, ὅπως στρογγυλές, ἑξάγωνες, ὀκτάγωνες, ἡμιστρόγγυλες κλπ. (σχ. 7·3 β).

Σχ. 7·3 β.

Οἱ ράβδοι κατασκευάζονται ἐπίσης στὰ ἔλαστρα καὶ χρησιμοποιοῦνται σὲ πάρα πολλὲς ἐργασίες, ὅπως π.χ. στὴν κατασκευὴ σιδηρογεφυρῶν, σιδηρῶν ὑποστέγων κλπ.

## 7·4 Μορφοσίδηρος (προφίλ).

Μορφοσίδηρο λέμε ἀτσαλένιες δοκοὺς ποὺ ἔχουν μῆκος 4 ἕως 5 μέτρα καὶ διατομὴ σὲ σχῆμα γωνίας (L), ταῦ (T), πί (Π), διπλοῦ ταῦ (I) κλπ. (σχ. 7·4 α)

Σχ. 7·4 α. Μορφοσίδηρος (προφίλ).

Οἱ μορφὲς αὐτὲς διατομῆς μᾶς βοηθοῦν νὰ ἐπιτυγχάνωμε τὴν μεγαλύτερη δυνατὴ ἐλαφρότητα γιὰ μιὰ ὁρισμένη ἀντοχή, δηλαδὴ οἰκονομία στὶς κατασκευές μας.

Π.χ. ἂς φορτώσωμε μιὰ σιδερένια δοκὸ ποὺ στηρίζεται σὲ δύο τοίχους (σχ. 7·4β [α]). Ἂν ἡ δοκὸς ἔχη διατομὴ τετραγωνικὴ

Σχ. 7·4 β.

[β], ὅλο τὸ βάρος της θὰ εἶναι ἂς ποῦμε 75 *kg*. Ἂν ἡ δοκὸς ἔχη διατομὴ διπλὸ ταῦ (I) [γ], ὅλο τὸ βάρος θὰ εἶναι περίπου 40 *kg*. Δηλαδὴ χωρὶς νὰ χάνωμε σὲ ἀντοχὴ καὶ μὲ τὴν ἴδια ἀσφάλεια, ἔχομε οἰκονομία 35 *kg* ἀτσαλιοῦ.

Πάντα σχεδὸν μᾶς ἐνδιαφέρει ἡ κατασκευὴ νὰ ἔχη τὸ λιγότερο δυνατὸ βάρος. Π. χ. μιὰ σιδερένια γέφυρα, ἕνα πλαίσιο αὐτοκινήτου, ἕνας γερανὸς κλπ. δὲν θὰ μποροῦσαν νὰ ἐκπληρώσουν τὸν προορισμό τους, ἂν ἦταν κατασκευασμένα ἀπὸ γεμάτα σίδερα (λ. χ. ὀρθογωνικὲς διατομές), γιατὶ θὰ εἶχαν πολὺ μεγάλο βάρος.

Ἂν στὶς παραπάνω κατασκευὲς ἔχη σημασία ἡ ἐλαφρότητα κατασκευῆς, σκεφθῆτε πόσο μεγαλύτερη σημασία ἔχει αὐτὴ στὴν κατασκευὴ ἀεροπλάνων. Γι' αὐτὸ καὶ στὴν κατασκευὴ ἀεροπλάνων χρησιμοποιοῦνται προφίλ.

Ἕνα ἀκόμη μεγάλο πλεονέκτημα, ποὺ μᾶς κάνει νὰ προτιμοῦμε προφὶλ ἀντὶ γιὰ ράβδους, εἶναι ἡ εὐκολία μὲ τὴν ὁποία γίνονται οἱ συνδέσεις τῶν διαφόρων κομματιῶν μιᾶς κατασκευῆς μὲ βίδωμα, κάρφωμα ἢ συγκόλληση, ὅταν αὐτὰ εἶναι ἀπὸ προφίλ. Οἱ συνδέσεις προφὶλ εἶναι εὐκολώτερες, ἁπλούστερες καὶ οἰκονομικότερες.

Ἕνα παράδειγμα μιᾶς σιδηρένιας κατασκευῆς βλέπομε στὸ σχῆμα 7·4γ. Μὲ μιὰ ἁπλὴ ματιὰ καταλαβαίνομε πόσο εὔκολα

**7·4 γ. (α) Κάρφωση μὲ ἁπλῆ ἁρμοκαλύπτρα τριπλῆ κατὰ μετάθεση ἢ τριγωνικὴ (ζὶκ-ζάκ). (β) Κάρφωση μὲ διπλῆ ἁρμοκαλύπτρα τριπλῆ κατὰ μετάθεση. (γ) Καρφωτὴ σύνδεση.**

συνδέθηκαν τόσα κομμάτια προφὶλ καὶ μποροῦμε νὰ φαντασθοῦμε πόσες δυσκολίες θὰ παρουσίαζε ἡ σύνδεση αὐτῆς τῆς κατασκευῆς ἂν ἦταν ἀπὸ γεμάτα σίδερα.

Τὰ προφίλ, ὅπως καὶ τὶς λαμαρίνες καὶ τὶς βέργες, τὰ κατασκευάζομε σὲ εἰδικὰ ἔλαστρα (σχ. 8·5 χ. σελ. 230).

## 7·5 Σύρματα.

Τὶς κυλινδρικὲς ράβδους ποὺ ἔχουν διάμετρο μικρότερη ἀπὸ 6 *mm* τὶς λέμε *σύρματα*.

Ὅταν ἡ διάμετρος τῆς ράβδου ποὺ πρόκειται νὰ κατασκευασθῆ εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὰ 6 *mm*, δὲν μποροῦμε νὰ τὴν κατασκευάσωμε στὸ ἔλαστρο. Γι' αὐτὸ σὲ διαστάσεις κάτω ἀπὸ 6 *mm* χρησιμοποιοῦμε τὸν *συρματοσύρτη* (τρεφιλιέρα) (σχ. 9·5 α). Γιὰ τὴν τρεφιλιέρα θὰ μιλήσωμε στὸ Κεφάλαιο 9.

Τὰ σύρματα ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο εἶναι ἀπὸ διάφορα μέταλλα: χάλυβα, ὀρείχαλκο, χαλκό, ἀλουμίνιο κλπ.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται σύρματα μὲ μεταλλικὴ προστατευτικὴ ἐπικάλυψη. Ἀνάλογα μὲ τὸ εἶδος τῆς ἐπικαλύψεως αὐτῆς διακρίνονται τὰ σύρματα σὲ ἐπικασσιτερωμένα, ἐπιψευδαργυρωμένα, ἐπινικελωμένα κλπ.

## 7·6 Σωλῆνες.

Οἱ σωλῆνες κατασκευάζονται ἀπὸ διάφορα ὑλικά. Ἔτσι στὴν ἀγορὰ μποροῦμε νὰ βροῦμε σωλῆνες ἀτσαλένιους, χάλκινους, ὀρειχάλκινους, μολυβένιους, ἀλουμινένιους κλπ.

Οἱ ἀτσαλένιοι σωλῆνες, ποὺ κυκλοφοροῦν εἰς τὸ ἐμπόριο εἶναι δύο εἰδῶν: *σωλῆνες μὲ ραφὴ* καὶ *σωλῆνες χωρὶς ραφὴ* (τὰ *τοῦμπα*, ὅπως τὰ λέμε).

— *Οἱ σωλῆνες μὲ ραφὴ* εἶναι κατασκευασμένοι ἀπὸ ταινίες χαλύβδινες ποὺ παίρνουν σὲ εἰδικὲς μηχανὲς τὸ σχῆμα κυλίνδρου καὶ ἔπειτα συγκολλοῦνται. Τὸ πῶς περίπου γίνεται ἡ διαμόρφωση αὐτὴ τῶν σωλήνων τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 9·4 ε.

Οἱ σωλῆνες αὐτοὶ δὲν ἀντέχουν σὲ μεγάλες πιέσεις. Περισσότερα γιὰ τὴν κατασκευή τους θὰ ποῦμε στὸ Κεφάλαιο 9.

— *Οἱ σωλῆνες χωρὶς ραφὴ* εἶναι μονοκόμματοι καὶ γι' αὐτὸ εἶναι μεγαλύτερης ἀντοχῆς. Γιὰ τὴν κατασκευή τους θὰ μιλήσωμε στὸ Κεφάλαιο 8.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

—Ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς παραπάνω, ὑπάρχουν καὶ σωλῆνες *χυτοσιδηροί*. Αὐτοί, ὅπως εἶναι φυσικό, σπάζουν εὔκολα, ἀλλὰ ἐπειδὴ ἔχουν τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ σκουριάζουν, γι' αὐτὸ τοὺς χρησιμοποιοῦμε κυρίως στὶς ὑπόγειες σωληνώσεις νεροῦ καὶ γκαζιοῦ καὶ στὶς σωληνώσεις γιὰ ἀποχετεύσεις ἀκαθάρτων νερῶν καὶ τῶν νερῶν τῆς βροχῆς.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

# ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΝ ΘΕΡΜΩ

### 8·1 Γενικά.

Ὅταν λέμε «διαμόρφωση ἐν θερμῷ» ἐννοοῦμε τὶς διάφορες ἐργασίες ποὺ κάνομε σὲ μεταλλικὰ κομμάτια, ἰδίως σὲ ἀτσάλι, τὰ ὁποῖα προηγουμένως ἔχομε *θερμάνει* ὡς τὸ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα (800 ἕως 880° *C*). Οἱ ἐργασίες αὐτὲς γίνονται εἴτε μὲ ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ εἴτε μὲ μηχανήματα.

Τὸ *πύρωμα*, γιὰ τὸ ὁποῖο μιλήσαμε προηγουμένως, τὸ κάνομε γιὰ δύο λόγους: α) γιὰ νὰ μαλακώσωμε τὸ ἀτσάλι, ὥστε νὰ μποροῦμε νὰ τὸ διαμορφώσωμε (νὰ τοῦ δώσωμε διάφορες μορφὲς) πιὸ εὔκολα, β) γιὰ νὰ ἀποφεύγωμε κατὰ τὴν κατεργασία τὸ σπάσιμο ἢ τὸ ράγισμα τοῦ κομματιοῦ καὶ τὴν *σκλήρωση* ποὺ παθαίνει τὸ ἀτσάλι, ὅταν τὸ κατεργαζόμαστε κρύο. Περισσότερα γιὰ τὴ σκλήρωση λέγονται στὸ βιβλίο «Τὰ Ὑλικά».

Ράβδοι στρογγυλὲς ἢ τετράγωνες μὲ πλευρὰ ὡς 1/2″ κόβονται εὔκολα, χωρὶς νὰ τὶς πυρώσωμε. Τὶς κόβομε δηλαδὴ ἐν ψυχρῷ. Ὅσες ὅμως ἔχουν διαστάσεις μεγαλύτερες, συνιστᾶται νὰ πυρώνωνται πρῶτα καὶ μετὰ νὰ κόβωνται (κοπὴ ἐν θερμῷ).

Τὰ ἐργαλεῖα τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὶς διάφορες αὐτὲς κατεργασίες εἶναι διάφορα, ἀνάλογα μὲ τὸν ὄγκο τοῦ κομματιοῦ καὶ τὸ εἶδος τῆς κατεργασίας του. Καὶ εἶναι εἴτε ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ, ποὺ τὰ λέμε ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτῆ καὶ ποὺ θὰ τὰ περιγράψωμε πιὸ κάτω, εἴτε μηχανοκίνητα ἐργαλεῖα (λ.χ. *σφυριὰ μηχανικά*). Μεταχειριζόμαστε ἀκόμη καὶ *ἀερόσφυρες* ποὺ λειτουργοῦν μὲ πεπιεσμένο ἀέρα (σχ. 8·1 α), *πρέσσες μηχανικὲς* ποὺ

λειτουργοῦν μὲ δίσκο τρίβης (σχ. 8 · 1 β) ἢ *ὑδραυλικὲς* ποὺ λειτουργοῦν μὲ ὑδραυλικὴ πίεση (σχ. 8 · 1 γ).

**Σχ. 8·1 α. Ἀερόσφυρα.**

Ὁποιοδήποτε μέσο ἀπὸ τὰ παραπάνω καὶ ἂν χρησιμοποιήσωμε, ὁ τρόπος τῆς ἐργασίας εἶναι ὁ ἴδιος. Δηλαδή, οἱ ἀρχὲς καὶ οἱ κανόνες ποὺ ἐφαρμόζονται στὴ διαμόρφωση κομματιῶν ποὺ τὴν κάνομε μὲ τὸ σφυρὶ τοῦ χεριοῦ καὶ τὸ ἀμόνι, ἰσχύουν καὶ στὴ διαμόρφωση ποὺ κάνομε μὲ μηχανικὰ μέσα. Ἡ μόνη διαφορὰ ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὶς δύο αὐτὲς περιπτώσεις εἶναι ὁ τρόπος, μὲ τὸν ὁποῖο σφυρηλατοῦμε ἕνα κομμάτι. Ἐνῶ δηλαδὴ κατὰ τὴν

σφυρηλάτηση ἑνὸς κομματιοῦ, ποὺ τὴν κάνομε μὲ σφυρὶ τοῦ χεριοῦ, χτυποῦμε τὸ κομμάτι σὲ διάφορα σημεῖα καὶ ἀπὸ διάφορες κατευθύνσεις, ὅταν ἡ σφυρηλάτηση γίνεται μὲ μηχανικὰ σφυριά,

Σχ. 8·1 β. Μηχανικὴ πρέσσα.

Σχ. 8·1 γ. Ὑδραυλικὴ πρέσσα.

τότε αὐτὰ κτυποῦν τὸ κομμάτι πάντοτε πρὸς τὴν ἴδια κατεύθυνση καὶ γι' αὐτὸ πρέπει νὰ τὸ μετακινοῦμε, ὥστε νὰ δέχεται τὸ κτύπημα τοῦ μηχανικοῦ σφυριοῦ ἢ τὴν πίεση τῆς πρέσσας, ἐκεῖ ποὺ χρειάζεται.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

Ἔτσι, ὅταν θὰ περιγράφωμε παρακάτω τοὺς διαφόρους τρόπους διαμορφώσεως πυρωμένων κομματιῶν, θὰ ἐξηγοῦμε καὶ τί ἀκριβῶς γίνεται ὅταν κάνωμε τὴν διαμόρφωση αὐτὴ μὲ ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ, γιατὶ κάτι ἀνάλογο γίνεται καὶ ὅταν ἡ διαμόρφωση γίνεται μὲ μηχανικὰ μέσα.

## 8·2 Καμινευτήριο. Ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτηρίου.

Τὸ τμῆμα τοῦ ἐργοστασίου, μέσα στὸ ὁποῖο διαμορφώνομε διάφορα ἀτσαλένια κομμάτια ἐν θερμῷ, δηλαδὴ πυρώνοντάς τα, τὸ λέμε *καμινευτήριο*.

Τὸ καμινευτήριο εἶναι ἀπαραίτητο συμπλήρωμα κάθε μηχανουργείου, γιατὶ σ' αὐτὸ ἑτοιμάζονται τὰ κομμάτια ποὺ ἔπειτα τελειοποιοῦνται στὸ μηχανουργεῖο· ἔτσι γίνεται π.χ. ὅταν προετοιμάζωμε μιὰ στροφαλοφόρο ἄτρακτο, ὅταν κατασκευάζωμε κεφαλὲς στὶς βίδες κλπ. Αὐτὸ βέβαια δὲν σημαίνει ὅτι δὲν ὑπάρχουν καὶ ἐργασίες ποὺ νὰ ἀποτελειώνωνται στὸ καμινευτήριο, ἀλλὰ οἱ ἐργασίες αὐτὲς εἶναι πάντοτε ἐκεῖνες ποὺ ἀπαιτοῦν σχετικὰ μικρὴ ἀκρίβεια. Ἔτσι π.χ. στὸ καμινευτήριο θὰ ἀρχίσωμε καὶ θὰ ἀποτελειώσωμε τὴν κατασκευὴ ἑνὸς κοπιδιοῦ, ἑνὸς καλεμιοῦ, μιᾶς τσάπας γεωργοῦ καὶ ἄλλων παρομοίων ἐργαλείων, τὰ ὁποῖα, ὅπως γνωρίζομε, δὲν ἔχουν ἀνάγκη ἀκριβείας.

Σὲ ἕνα καμινευτήριο (σχ. 8·2 α) χρησιμοποιοῦνται τόσο ἐργαλεῖα καὶ μηχανήματα *γενικῆς χρήσεως* (λίμες, πριόνια, δράπανα, σμυριδοτροχοὶ κλπ.) ὅσο καὶ ἐργαλεῖα καὶ μηχανήματα *εἰδικῆς χρήσεως* (κλίβανοι, τσιμπίδες, καμίνι κλπ). Τὰ σπουδαιότερα ἀπὸ αὐτὰ θὰ περιγράψωμε ἀμέσως παρακάτω:

— *Καμίνι (τὸ πύρωμα τῶν κομματιῶν).* Ὅπως εἴπαμε καὶ στὴν ἀρχὴ τοῦ Κεφαλαίου, γιὰ νὰ γίνῃ ἡ διαμόρφωση τοῦ ἀτσαλιοῦ εὐκολώτερα καὶ ἀσφαλέστερα, πρέπει πρῶτα νὰ τὸ πυρώσωμε. Μὲ τὸ πύρωμα τὸ κομμάτι πρέπει νὰ πάρῃ τὸ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα (800 ἕως 880°*C*). Τὸ πύρωμα γίνεται μὲ ὁποιαδήποτε

θερμαντικὴ πηγή. Ἐμεῖς ἐδῶ ὅμως μιλοῦμε γιὰ τὸ καμίνι στὸ ὁποῖο χρησιμοποιοῦμε γιὰ καύσιμο ὕλη *κάρβουνο*. Μπορεῖ ὅμως τὸ πύρωμα νὰ γίνῃ καὶ μὲ φλόγα ὀξυασετυλίνης ἢ σὲ κλιβάνους ποὺ καίουν στερεά, ὑγρὰ ἢ ἀέρια καύσιμα. Τέλος, ὑπάρχουν κλίβανοι ποὺ λειτουργοῦν μὲ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα.

Α = τσιμπίδες. Β = σκουριολόγος. Γ = φτυαράκι. Δ = καταβρεχτῆρι. Ε = πάγκος. Ζ = σμυριδοτροχός. Η = ἀμόνι. Θ = βαρειά. Ι = βούτα. Κ = καπνοδόχος. Λ = καλίμπρα. Σ = σωλήνας ἀέρα. Τ = ἑστίες. Φ = φούσκα. Χ = χειρομοχλὸς τῶν ρυθμιστῶν.

**Σχ. 8·2 α. Ὄψη καμινευτηρίου.**

Τὸ καμίνι εἶναι ἡ ἐγκατάσταση στὴν ὁποία γίνεται τὸ πύρωμα τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ κατεργασθοῦμε. Γιὰ καύσιμο ὑλικό, ὅπως εἴπαμε, χρησιμοποιοῦμε γαιάνθρακα ἢ κώκ.

Στὴν ἑστία τοῦ καμινιοῦ ἀνάβει ὁ καμινευτὴς φωτιὰ καὶ μὲ τὴ βοήθεια πάντοτε ἑνὸς φυσητήρα στέλνει ἀέρα.

Ὁ ἀέρας διοχετεύεται στὸ κάτω μέρος τῆς ἑστίας ἀπὸ τὸν φυσητήρα μὲ τὸν σωλήνα (Σ). Ὁ φυσητήρας μπορεῖ νὰ ἐργάζεται μὲ τὸ χέρι, μὲ τὸ πόδι ἢ καὶ μὲ κινητήρα. Δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία, ὅτι ὁ καλύτερος καὶ ἀποδοτικότερος ἀεροφυσητήρας εἶναι ὁ μηχανοκίνητος καὶ μάλιστα ὁ ἠλεκτροκίνητος.

Τὸ σημεῖο τῆς ἑστίας, ποὺ βρίσκεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὰ ἀναμμένα κάρβουνα, εἶναι καμωμένο ἀπὸ χυτοσίδηρο, ἐπειδὴ ὁ χυτοσίδηρος ἀντέχει στὴ φωτιά.

Στὸ σχῆμα 8·2α βλέπομε ἕνα καμίνι μὲ δύο ἑστίες. Στὸ στόμιο κάθε ἑστίας (Τ) ὑπάρχει ἕνας ρυθμιστὴς ποὺ ρυθμίζει τὸν ἀέρα ποὺ στέλνει ὁ φυσητήρας. Ὁ χειρισμὸς αὐτοῦ τοῦ ρυθμιστῆ γίνεται μὲ χειρομοχλοὺς (Χ) ποὺ βρίσκονται στὸ πλευρὸ τοῦ καμινιοῦ. Ἔτσι μποροῦμε νὰ αὐξομειώνωμε τὴν ἔνταση τῆς φωτιᾶς.

Στὸ μπροστινὸ μέρος τοῦ καμινιοῦ ὑπάρχει ἕνα δοχεῖο μὲ νερὸ (Ι) ποὺ οἱ τεχνίτες τὸ λένε «βούτα». Μᾶς χρησιμεύει γιὰ νὰ βυθίζωμε καὶ νὰ κρυώνωμε τὰ κομμάτια ἢ τὰ ἐργαλεῖα ποὺ δουλεύομε. Πολλὲς φορὲς τὸ νερὸ τοῦ δοχείου μᾶς χρειάζεται καὶ γιὰ τὴν ψύξη ποὺ κάνομε ὅταν βάφωμε τὰ ἀτσάλια.

Ἐπάνω ἀπὸ τὶς ἑστίες ὑπάρχει ὁ συλλέκτης τῶν καπνῶν (Φ) (φοῦσκα), ὁ ὁποῖος εἶναι μιὰ σκεπαστὴ ποὺ ἔχει συνήθως σχῆμα πυραμίδας καὶ μαζεύει τοὺς καπνοὺς ἀπὸ τὴν ἑστία· στὸ ἐπάνω μέρος του προσαρμόζεται ἡ καπνοδόχος (Κ). Ἡ καπνοδόχος ὁδηγεῖ τοὺς καπνοὺς στὴν ἀτμόσφαιρα, γιατὶ βέβαια ἂν οἱ καπνοὶ ἔμεναν στὸ ἐργαστήριο θὰ ἔβλαπταν στὴν ὑγεία καὶ στὴν ἀπόδοση τῶν ἐργαζομένων.

Ὅταν τοποθετοῦμε στὴ φωτιὰ ἕνα κομμάτι, ποὺ θέλομε νὰ πυρωθῆ, πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε τὰ ἀναμμένα κάρβουνα νὰ τὸ περιβάλλουν ἀπὸ παντοῦ. Δὲν πρέπει νὰ τὸ τοποθετοῦμε ἁπλῶς πάνω στὰ κάρβουνα, οὔτε πάλι νὰ τὸ βυθίζωμε πολὺ βαθειὰ μέσα

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

στὰ ἀναμμένα κάρβουνα, γιὰ νὰ μὴ τὸ φυσᾶ ὁ ἀέρας τοῦ φυσητήρα· γιατὶ ὅπως ξέρομε, ὅταν τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ ἐρυθροπυρωμένα ἀτσάλια, τοὺς δημιουργεῖ ὀξείδωση (σκούριασμα). Ἀλλὰ καὶ ἐκτὸς αὐτοῦ, ἂν τὰ κάρβουνα δὲν περιβάλλουν ἀπὸ παντοῦ τὸ κομμάτι μας, τότε δὲν μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε ὁμοιόμορφη θέρμανση στὸ τμῆμα ποὺ θέλομε νὰ πυρώσωμε.

Ὅταν χρησιμοποιοῦμε στὴ φωτιά μας γαιάνθρακες ποὺ περιέχουν θειάφι, πρέπει νὰ ἀφήνωμε τὴ φωτιὰ νὰ ἀνάβη καλά. Πρέπει δηλαδή, νὰ περιμένωμε νὰ φύγουν οἱ κιτρινωποὶ καπνοὶ καὶ ἀφοῦ καῆ καὶ φύγη τὸ θειάφι, τότε νὰ βάζωμε μέσα τὰ κομμάτια.

Τοῦτο γίνεται, γιατὶ τὸ ἐρυθροπυρωμένο ἀτσάλι εὔκολα ἀπορροφᾶ διάφορες οὐσίες· τὸ δὲ θειάφι εἶναι μία οὐσία ποὺ ἑνώνεται μὲ τὸ ἀτσάλι καὶ τότε τοῦ χαλᾶ τὴν ποιότητα.

Γιὰ νὰ συντηρῆ καὶ νὰ κρατῆ ἀναμμένη τὴ φωτιὰ ὁ καμινευτής, χρησιμοποιεῖ καὶ διάφορα βοηθητικὰ ἐργαλεῖα. Μερικὰ ἀπὸ αὐτὰ εἶναι: τὸ μικρὸ *φτυάρι* γιὰ τὰ κάρβουνα (σχ. 8·2β), ἡ *βέργα* (σκουριολόγος) γιὰ νὰ καθαρίζη τὴ φωτιὰ (σχ. 8·2γ), τὸ *καταβρεχτήρι* (σχ. 8·2δ) γιὰ νὰ καταβρέχη τὰ κάρβουνα γύρω στὴ φωτιὰ ποὺ ἔτσι δὲν ἁπλώνει ἄσκοπα καὶ ἄλλα.

Σχ. 8·2β.

Σχ. 8·2γ.

Σχ. 8·2δ.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

— *Κλίβανοι.* Οἱ κλίβανοι ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πυρώνωμε τὰ ἀτσαλένια κομμάτια εἶναι κλειστοὶ χῶροι. Οἱ διαστάσεις τους εἶναι ἀνάλογες πρὸς τὰ κομμάτια ποὺ πρόκειται νὰ πυρώνωμε μέσα τους. Μέσα στοὺς κλιβάνους αὐτοὺς καίομε ἕνα ὁποιοδήποτε καύσιμο (στερεό, ὑγρὸ ἢ ἀέριο) ἢ χρησιμοποιοῦμε καὶ ἠλεκτρικὴ ἀντίσταση. Ἔτσι κατορθώνομε νὰ διατηροῦμε μιὰ θερ-

Σχ. 8·2 ε.

Σχ. 8·2 ζ.

Σχ. 8·2 η.

Σχ. 8·2 θ.

Σχ. 8·2 ι.

μοκρασία ποὺ εἶναι κατάλληλη γιὰ νὰ κοκκινίση, ὅπως λέμε, τὸ ἀτσάλι (δηλαδὴ 800° ἕως 880°$C$) πρὶν πάη γιὰ ἐπεξεργασία, (στὸ ἀμόνι ἢ στὸ μηχανικὸ σφυρὶ ἢ στὴν πρέσσα κλπ.).

— *Τσιμπίδες.* Ἐπειδὴ βέβαια δὲν εἶναι δυνατὸ νὰ κρατοῦμε μὲ τὰ χέρια μας τὰ πυρωμένα ἀτσάλια, γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἐργαλεῖα, ποὺ λέγονται *τσιμπίδες*.

Οἱ τσιμπίδες ἀποτελοῦνται ἀπὸ δυὸ κομμάτια ἀτσάλινα συν-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

δεδεμένα μὲ ἕνα πεῖρο, ὁ ὁποῖος δημιουργεῖ ἄρθρωση γιὰ νὰ ἀνοιγοκλείνῃ ἡ τσιμπίδα, ποὺ ἔτσι ἐργάζεται σὰν μοχλός. Καθὼς βλέπομε στὰ σχήματα 8·2 ε, 8·2 ζ, 8·2 η, 8·2 θ, 8·2 ι, κάθε τσιμπίδα χωρίζεται σὲ δύο μέρη, στὶς *ἁρπάγες* (α) καὶ στὶς *χειρολαβές* (β).

Οἱ ἁρπάγες ἔχουν διάφορες μορφές, ἀνάλογα μὲ τὸ σχῆμα τοῦ κομματιοῦ ποὺ προορίζονται νὰ συγκρατοῦν.

Οἱ χειρολαβές, ποὺ ἔχουν οἱ τσιμπίδες, ἔχουν μεγάλο μῆκος γιὰ δυὸ λόγους: α) γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ τὶς κρατοῦμε ἀπὸ τὶς ἄκρες τους χωρὶς νὰ καίωνται τὰ χέρια μας, ὅταν τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πιάνωμε πυρωμένα κομμάτια, καὶ β) γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ πιάνωμε γερὰ τὰ κομμάτια, βάζοντας λίγη δύναμη μὲ τὰ χέρια μας (τοῦτο γίνεται σύμφωνα μὲ ὅσα ξέρομε ἀπὸ τὴ Φυσικὴ γιὰ τοὺς μοχλούς).

Τὸ ὑλικό, ἀπὸ τὸ ὁποῖο κατασκευάζονται οἱ τσιμπίδες πρέπει νὰ εἶναι *ἀτσάλι μὲ λίγο ἄνθρακα*, ὥστε νὰ μὴ βάφωνται ὅταν ἐρυθροπυρώνωνται καὶ ὕστερα ψύχωνται στὸ νερὸ μόνες τους ἢ μαζὺ μὲ τὸ κομμάτι ποὺ συγκρατοῦμε μ' αὐτὲς στὸ καμίνι. Γιατὶ ἂν οἱ τσιμπίδες γίνουν ἀπὸ ἀτσάλι ποὺ βάφεται, τότε μὲ τὸ κρύωμα θὰ βαφοῦν καί, ὅπως ξέρομε, τὸ ἀτσάλι ὅταν βάφεται σκληραίνει καὶ γίνεται εὔθραυστο. Ἔτσι οἱ τσιμπίδες θὰ ἔσπαζαν πολὺ εὔκολα.

Μὲ τσιμπίδες κρατοῦμε πολλὲς φορὲς καὶ διάφορα ἐργαλεῖα, ὅπως κοπίδια, ζουμπάδες κλπ.

—*Ἀμόνι*. Ἐπειδὴ στὶς περισσότερες περιπτώσεις γιὰ νὰ διαμορφώσωμε ἕνα κομμάτι πρέπει νὰ τὸ σφυρηλατήσωμε (σφυροκοπήσωμε), γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε μιὰ ἕδρα, ἐπάνω στὴν ὁποία στηρίζομε τὰ πυρωμένα κομμάτια. Ἡ ἕδρα αὐτὴ εἶναι τὸ *ἀμόνι* (σχ. 8·2 κ).

Τὸ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ ὁποῖο κατασκευάζεται ὅλο τὸ ἀμόνι εἶναι ἀτσάλι μέσης σκληρότητας, βαμμένο. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ἀμόνια

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

κατασκευασμένα ἀπὸ μαλακὸ ἀτσάλι. Στὸ ἐπάνω μέρος τῶν ἀμονιῶν αὐτῶν συγκολλᾶται μιὰ ἀτσαλένια πλάκα βαμμένη (σκληρή).

Τὴν καλὴ ποιότητα τοῦ μετάλλου ἑνὸς ἀμονιοῦ μποροῦμε νὰ τὴν καταλάβωμε ἀπὸ τὸν ἦχο του. Ἕνα καλὸ ἀμόνι, ὅταν κτυπηθῇ μὲ σφυρί, δίνει ἦχο καθαρὸ καὶ ὀξύ.

(α) (β)

Σχ. 8·2κ.

Τὸ ἀμόνι ἀπὸ τὴν μιὰ ἄκρη καταλήγει σὲ κῶνο καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη σὲ οὐρὰ τετραγωνικῆς περίπου διατομῆς (σχ. 8·2κ[Α]) ἢ σχήματος πυραμίδας (σχ. 8·2κ[Β]). Μερικὰ ὅμως ἀμόνια δὲν ἔχουν οὐρὰ καὶ λέγονται *κολοβά*.

Ὁ κῶνος καὶ ἡ οὐρὰ τοῦ ἀμονιοῦ μᾶς χρησιμεύουν γιὰ νὰ λυγίζωμε ἢ νὰ γυρίζωμε ἐπάνω τους διάφορα κρύα ἢ πυρωμένα κομμάτια (σχ. 8·4η καὶ σχ. 8·4ξ).

Στὴν ἐπιφάνειά του τὸ ἀμόνι ἔχει δύο τρύπες: μία τετράγωνη (Τ) (σχ. 8·2κ), γιὰ νὰ τοποθετοῦμε τὰ διάφορα ἐργαλεῖα (σχ. 8·3γ) καὶ μιὰ στρογγυλὴ (Σ), ποὺ χρειάζεται κυρίως γιὰ ζουμπαδιάσματα, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Τὰ ἀμόνια ἔχουν βάρος 60 ἕως 120 χιλιόγραμμα.

Τὸ ἀμόνι τοποθετεῖται ἐπάνω σὲ μιὰ βάση. Ἡ βάση αὐτὴ μπορεῖ νὰ εἶναι ἕνα κομμάτι ἀπὸ κορμὸ χονδροῦ δένδρου, κατὰ προτίμηση βαλανιδιὰ (σχ. 8·2 κ Α) εἴτε ἀπὸ χυτοσίδηρο (σχ. 8·2 α). Στὴν πρώτη περίπτωση τὸ ἀμόνι τοποθετεῖται ἐπάνω στὸν κορμὸ καὶ συγκρατεῖται μὲ διαφόρους τρόπους. Ἕναν ἀπ' αὐτοὺς βλέπομε στὸ σχῆμα 8·2 κ Α. Τὸ ἀμόνι ἐδῶ πιάνεται ἐπάνω στὴ βάση μὲ δυὸ μεταλλικὲς τιράντες.

Στὴ δεύτερη περίπτωση, ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 8·2 α, ἡ χυτοσιδηρὴ βάση ἔχει μιὰ ὑποδοχή, μέσα στὴν ὁποία μπαίνει, σχεδὸν ἐφαρμοστά, τὸ κάτω μέρος τοῦ ἀμονιοῦ. Μεταξὺ ἀμονιοῦ καὶ βάσεως παρεμβάλλεται ξύλο ἢ φελὸς γιὰ νὰ ἀπορροφᾶ τοὺς ἤχους καὶ νὰ μειώνη τοὺς κραδασμοὺς ποὺ γίνονται κατὰ τὸ σφυροκόπημα.

Καὶ στὶς δύο περιπτώσεις τὸ ἀμόνι δὲν στερεώνεται γερὰ στὴ βάση του, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ δονῆται (τρεμουλιάζη) τὴν ὥρα ποὺ σφυροκοποῦμε. Μὲ τὴ δόνηση αὐτὴ οἱ σκουριὲς ποὺ ξεκολλοῦν ἀπὸ τὰ κομμάτια ποὺ σφυροκοποῦμε πέφτουν στὸ δάπεδο, ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ.

Τὸ ὕψος ἑνὸς ἀμονιοῦ πρέπει νὰ εἶναι τέτοιο, ὥστε ὁ τεχνίτης νὰ ἐργάζεται σ' αὐτὸ ἄνετα. Τὸ συνηθισμένο ὕψος του ἀπὸ τὸ δάπεδο ὡς τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ εἶναι 65 ἕως 70 *cm*.

Ἕνας πρακτικὸς τρόπος γιὰ νὰ τοποθετήση ὁ τεχνίτης τὸ ἀμόνι σὲ κανονικὸ ὕψος, εἶναι νὰ σταθῇ ὄρθιος, νὰ ἀφήση τεντωμένο τὸ χέρι πρὸς τὰ κάτω καὶ νὰ κλείση τὴν παλάμη του σὲ γροθιά, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·2 λ. Τότε τὸ κανονικὸ ὕψος ὅπου θὰ πρέπει νὰ τοποθετηθῇ τὸ ἀμόνι θὰ εἶναι τὸ σημεῖο ποὺ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ θὰ συναντᾶ τὸ χέρι του.

Ἐπάνω στὸ ἀμόνι ἐκτελοῦμε πάρα πολλὲς ἐργασίες. Μερικὲς ἀπ' αὐτὲς τὶς ἐργασίες θὰ δοῦμε στὶς ἑπόμενες παραγράφους.

*Πῶς γίνεται τὸ σφυροκόπημα:* Ὁ καμινευτὴς μὲ τὴν τσιμπίδα στὸ ἀριστερὸ χέρι κρατᾶ τὸ πυρωμένο κομμάτι ἐπάνω στὸ

ἀμόνι καὶ μὲ τὸ δεξιὸ τὸ σφυροκοπᾶ. Ὁ βοηθὸς τοῦ καμινευτῆ κτυπᾶ κι' αὐτὸς μὲ τὸ ἀνάλογο σφυρὶ ἢ μὲ μιὰ βαρειά, στὸ ἴδιο σημεῖο ποὺ κτύπησε ὁ καμινευτής. Ὅταν θέλη ὁ καμινευτὴς νὰ σταματήση ὁ βοηθός του νὰ κτυπᾶ, τότε γέρνει ἐπάνω στὸ ἀμόνι τὸ σφυρί του. Αὐτὸ εἶναι, ἂς ποῦμε, τὸ σύνθημα γιὰ νὰ σταματήση ὁ βοηθὸς νὰ κτυπᾶ.

Ὅταν ἡ ἐργασία ἀπαιτῆ νὰ χρησιμοποιήσωμε ἐργαλεῖα ὅπως εἶναι π.χ. τὸ κοπίδι, ὁ ζουμπᾶς, τὸ πατητό, ἡ πρέσσα κλπ., τότε

**Σχ. 8·2λ. Πῶς βρίσκομε τὸ κανονικὸ ὕψος γιὰ νὰ στήσωμε τὸ ἀμόνι.**

ὁ καμινευτὴς κρατᾶ μὲ τὸ δεξὶ χέρι τὴ λαβὴ τοῦ ἐργαλείου καὶ ὁ βοηθὸς κτυπᾶ ἐπάνω στὸ ἐργαλεῖο.

Πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε τὰ κομμάτια ποὺ κατεργαζόμαστε στὸ καμίνι νὰ μὴ πυρώνωνται πολύ, γιατὶ καίεται τὸ μέταλλο. Ὅταν τὸ κομμάτι κρυώση, δηλαδὴ ὅταν πάρη σκοῦρο κόκκινο χρῶμα, δὲν πρέπει νὰ συνεχίζωμε τὴ σφυρηλασία. Ἐὰν τὸ κομμάτι κρυώση, πρὶν τελειώση ἡ κατεργασία του, τότε πρέπει

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

νὰ τὸ ξαναπυρώσωμε καὶ ὕστερα νὰ συνεχίσωμε πάλι. Πολλὲς φορὲς κομμάτια πολύπλοκα ἀναγκαζόμαστε νὰ τὰ πυρώσωμε 5 ἕως 6 φορὲς ἢ καὶ περισσότερες, γιὰ νὰ μπορέσωμε νὰ τὰ σφυροκοπήσωμε, ὥσπου νὰ καταλήξωμε νὰ τοὺς δώσωμε τὴν μορφὴ ποὺ ἐπιθυμοῦμε.

— *Καλίμπρα*. Εἶναι ἕνα εἰδικὸ βοηθητικὸ ἐργαλεῖο τοῦ καμινευτῆ καμωμένο ἀπὸ χυτοσίδηρο καὶ ποὺ ἔχει τρύπες διαφόρων σχημάτων καὶ μεγεθῶν (σχ. 8·2 μ). Τοποθετεῖται ἐπάνω σὲ πάγκο ἢ σὲ σιδερένια βάση (σχ. 8·2 α).

**Σχ. 8·2 μ. Καλίμπρα.**

Τὴν καλίμπρα τὴν χρησιμοποιοῦμε ἐκτὸς ἀπὸ τὰ τρυπήματα, καὶ γιὰ λυγίσματα, ὅπως θὰ δοῦμε πιὸ πέρα, καθὼς καὶ γιὰ διάφορες εἰδικὲς δουλειές, ὅπως π.χ. εἶναι ἡ διαμόρφωση κεφαλῆς σὲ μιὰ ράβδο, ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 8·6 ε [Β].

—Καὶ τώρα ἂς ἐξετάσωμε κάθε μία χωριστὰ ἀπὸ τὶς διάφορες κατεργασίες ποὺ κάνομε στὸ καμινευτήριο.

## 8·3 Κοπὴ (κοπίδιασμα).

Ὅταν λέμε κοπίδιασμα, ἐννοοῦμε τὸ κόψιμο διαφόρων κομματιῶν. Τὸ κοπίδιασμα γίνεται μὲ εἰδικὰ ἐργαλεῖα ποὺ λέγονται *κοπίδια* (σχ. 8·3 γ).



ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

— *Κοπίδια.* Στὸ καμινευτήριο, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ συνηθισμένα κοπίδια, γιὰ τὰ ὁποῖα μιλήσαμε στὸ Α΄ μέρος τοῦ βιβλίου «Μηχανουργικὴ Τεχνολογία» (παρ. 5·2), χρησιμοποιοῦμε καὶ *εἰδικὰ κοπίδια* καμινευτηρίου. Αὐτὰ εἶναι δύο εἰδῶν:

Τὰ *κοπίδια βαρειᾶς* (σχ. 8·3 α) καὶ τὰ *κοπίδια ἀμονιοῦ* (κοινῶς κοπιδίστρες) (σχ. 8·3 β).

Σχ. 8·3 α. Κοπίδι βαρειᾶς.

Σχ. 8·3 β. Κοπίδι ἀμονιοῦ (κοπιδίστρα).

Τὰ κοπίδια ἀμονιοῦ ὀνομάζονται ἔτσι γιατὶ προσαρμόζονται ἐπάνω στὸ ἀμόνι. Τὴν ἴδια ὀνομασία (ἀμονιοῦ) θὰ συναντήσωμε πιὸ κάτω καὶ σὲ ἄλλα ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτῆ.

Τὰ κοπίδια τῆς *θερμῆς κοπῆς*, ἂν καὶ μοιάζουν μὲ τὰ κοπίδια τῆς ψυχρῆς, ποὺ εἴδαμε στὸ Α΄ μέρος τοῦ βιβλίου (παρ. 5·2) διαφέρουν ὅμως ὡς πρὸς τὴν κοπτικὴ γωνία. Τὰ τελευταῖα αὐτά, δηλαδὴ τῆς ψυχρῆς κοπῆς, ὅπως ξέρομε, τροχίζονται ὑπὸ γωνία περίπου 60°, ἐνῶ τῆς θερμῆς τροχίζονται στὴ μισὴ περίπου γωνία, δηλαδὴ 30°.

*Πῶς κόβομε (κοπιδιάζομε).* Ἂς ὑποθέσωμε τώρα ὅτι θέλομε νὰ κόψωμε (δηλαδὴ νὰ κοπιδιάσωμε) μιὰ ράβδο πυρωμένη.

Τοποθετοῦμε πρῶτα τὸ κομμάτι στὴν ἑστία τοῦ καμινιοῦ, ὥστε νὰ πυρωθῆ τὸ μέρος ποὺ θὰ κοπῆ καὶ νὰ πάρη χρῶμα ἀνοι-

κτὸ κόκκινο (θερμοκρασία περίπου 800°C). Ἐν τῷ μεταξὺ τοποθετοῦμε τὴν κοπιδίστρα θερμῆς κοπῆς (σχ. 8·3β) στὴν τετραγωνικὴ τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3γ, καὶ ἐπάνω της τοποθετοῦμε τὸ πυρωμένο κομμάτι ποὺ βγάλαμε ἀπὸ τὸ καμίνι, προσέχοντας ὥστε τὸ σημεῖο στὸ ὁποῖο θέλομε νὰ κοπῆ ἡ ράβδος νὰ ἀκουμπήση ἐπάνω στὴν κόψη τῆς κοπιδίστρας. Κατόπιν ἀπὸ τὴν ἐπάνω μεριὰ τῆς ράβδου τοποθετοῦμε τὸ κοπίδι τῆς βαρειᾶς, κρατώντας το μὲ μιὰ τσιμπίδα ἢ ἀπὸ τὴν ξυλολαβή, ἔτσι, ὥστε ἡ κόψη τῆς κοπιδίστρας καὶ ἡ κόψη τοῦ κοπιδιοῦ νὰ ἔρχωνται ἀντικρυστά.

Σχ. 8·3γ.

Ὁ βοηθὸς τότε κτυπᾶ μὲ ἕνα σφυρὶ ἢ μὲ μιὰ βαρειὰ καὶ μὲ προσοχή, ἐπάνω στὸ κοπίδι τῆς βαρειᾶς. Ἔπειτα ἀπὸ κάθε σφυριὰ στρέφομε τὴ ράβδο κατὰ 1/4 στροφῆς.

Ὅταν ἡ κοπὴ πλησιάζη στὸ τέλος, τὰ κτυπήματα πρέπει νὰ γίνωνται πιὸ ἐλαφριά, ὥστε νὰ μὴν κοπῆ ἀπότομα ἡ ράβδος καὶ κτυπήσουν οἱ κοπτικὲς ἀκμὲς τῆς κοπιδίστρας καὶ τοῦ κοπιδιοῦ βαρειᾶς. Γι'αὐτό, πρὶν τελειώση ἡ κοπή, παίρνομε καὶ τοποθετοῦμε

τὴν μισοκομμένη ράβδο ἐπάνω στὸ ἀμόνι καὶ ἀποτελειώνομε τὸ κόψιμο μὲ ἐλαφριὲς σφυριές, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3δ.

Σχ. 8·3 δ.

## 8·4 Κάμψη (λύγισμα).

Στὸ καμινευτήριο πάρα πολλὲς φορὲς χρειαζόμαστε νὰ λυγίσωμε (νὰ κάμψωμε) διάφορα κομμάτια. Τὸ λύγισμα λέγεται *κάμψη*. Ἕνα κομμάτι βέβαια μποροῦμε νὰ τὸ κάμψωμε μὲ πολλοὺς τρόπους· ἔτσι οἱ κάμψεις εἶναι πολλῶν εἰδῶν.

Ἐδῶ ὅμως θὰ ἀναφέρωμε δύο περιπτώσεις:

—***Γωνιακὴ κάμψη.*** Ἂς ποῦμε ὅτι πρόκειται νὰ λυγίσωμε μιὰ λάμα σὲ ὀρθὴ γωνία, ἀλλά, ἐπειδὴ ἔχει μεγάλες διαστάσεις ἡ διατομή της, μποροῦμε νὰ τὴ λυγίσωμε μόνο ἂν τὴν πυρώσωμε. Πρῶτα βέβαια κόβομε τὴ λάμα στὸ κανονικὸ μῆκος της. Ἀκριβῶς στὸ σημεῖο ὅπου θέλομε νὰ γίνῃ τὸ λύγισμά, σύρομε μιὰ γραμμὴ μὲ μιὰ γωνιὰ καὶ ἕνα σημαδευτήρι. Ποντάρομε ἔπειτα μὲ δύο ἢ τρεῖς ποντάρισιὲς τὴ γραμμὴ αὐτὴ (σχ. 8·4α). Κατόπιν πυρώνομε τὴ λάμα στὸ σημεῖο ποὺ θὰ λυγίσῃ ὥσπου νὰ πάρῃ τὸ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα.

Ὅταν πυρωθῇ, τὴν βγάζομε ἀπὸ τὴ φωτιὰ μὲ μιὰ πλατειὰ τσιμπίδα καὶ τὴν ἀκουμποῦμε στὸ ἀμόνι ἔτσι, ὥστε οἱ ποντάρισιὲς ποὺ κάναμε νὰ βρίσκωνται στὴν ἴδια γραμμὴ μὲ τὴν γωνιὰ τοῦ ἀμονιοῦ.

Κτυποῦμε τὴ λάμα μὲ τὸ σφυρὶ μὲ τρόπο ποὺ τὰ κτυπή-

ματα νὰ μοιράζωνται τόσο στὴν ὁριζόντια πλευρὰ τῆς λάμας ὅσο καὶ στὴν κάθετη, ἀκριβῶς ὅπως φαίνονται στὰ σημεῖα 1 καὶ 2 στὸ σχῆμα 8 · 4 β.

Σχ. 8·4 α.

Σχ. 8·4 β. Λύγισμα.

Ὁ τρόπος αὐτὸς τοῦ λυγίσματος μπορεῖ νὰ μᾶς δώση τέλειο γώνιασμα, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 8 · 4 β (Α), ἀλλὰ ἡ λάμα θὰ χάση τὸ πάχος της ἀπὸ τὰ κτυπήματα. Γιὰ νὰ μὴ χάση τὸ πάχος της θὰ τὴν λυγίσωμε χωρὶς νὰ τὴν γωνιάσωμε καλά, δηλαδὴ τὸ γώνιασμα θὰ γίνη ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8 · 4 β (Β).

Γιὰ νὰ κάνωμε σωστὸ γώνιασμα, χωρὶς νὰ χάση πάχος τὸ κομμάτι, χρησιμοποιοῦμε ἄλλους τρόπους: μποροῦμε π.χ. νὰ πάρωμε χονδρότερη λάμα καὶ νὰ τὴν «τραβήξωμε» (νὰ τὴν λεπτύ-

νωμε), ὥστε νὰ πάρη τὴ μορφὴ τοῦ σχήματος 8·4γ. Κατόπιν τὴν λυγίζομε, ὅπως γίνεται στὸ σχῆμα 8·4δ. (Γιὰ τὸ «τράβηγμα» μιλοῦμε στὸ Κεφάλαιο 8·5).

Σχ. 8·4γ.

Σχ. 8·4δ.

Τὸ λύγισμα σὲ λεπτὰ κομμάτια μποροῦμε νὰ τὸ κάνωμε ἢ στὴν τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 8·4ε) ἢ σὲ μιὰ τρύπα τῆς *καλίμπρας* (σχ. 8·2α (Λ) καὶ 8·2μ).

Σχ. 8·4ε.

— *Καμπυλωτὴ κάμψη.* Καμπυλωτὴ κάμψη μποροῦμε νὰ κάνωμε γύρω ἀπὸ τὸ κωνικὸ ἄκρο τοῦ ἀμονιοῦ σὲ ράβδους ποὺ ἔχουν διάφορες διατομὲς (στρογγυλές, τετράγωνες ἢ σὲ λάμες).

Ἂς ὑποθέσωμε ὅτι θέλομε νὰ κάνωμε ἕνα κυκλικὸ ἄκρο (δα-

κτύλιο) σὲ μιὰ ἴσια ράβδο (σχ. 8·4ζ). Ὑπολογίζομε τὸ μῆκος τοῦ τμήματος $A$ τῆς ράβδου, τὸ ὁποῖο θὰ χρειασθῆ γιὰ νὰ γίνη ὁ δακτύλιος. Γιὰ νὰ τὸ βροῦμε τοῦτο, πολλαπλασιάζομε τὴν ἐσωτερικὴ διάμετρο $D$ ἐπὶ 3,14 καὶ σ' αὐτὸ προσθέτομε τρεῖς φορὲς τὸ πάχος $d$ τῆς ράβδου ($A = 3{,}14 \cdot D + 3\,d$).

Σχ. 8·4ζ.

Μὲ μιὰ ποντάρισιὰ ἔπειτα κάνομε ἕνα σημάδι ἐπάνω στὸ ἴδιο κομμάτι καὶ ἀκριβῶς στὸ σημεῖο ποὺ θ' ἀρχίση ὁ δακτύλιος. Μετά, ἀφοῦ τὸ ἐρυθροπυρώσωμε, τὸ λυγίζομε στὸ σημεῖο αὐτὸ σὲ ὀρθὴ γωνία (σχ. 8·4η).

Σχ. 8·4η. Σχ. 8·4θ. Σχ. 8·4ι. Σχ. 8·4κ.

Κατόπιν ζεσταίνομε τὸ τμῆμα ποὺ θὰ γίνη κυκλικό, φέρομε τὸ ἄκρο του στὸν κῶνο τοῦ ἀμονιοῦ καὶ σὲ θέση ἀνάλογη πρὸς τὴν διάμετρο, ποὺ θέλομε νὰ ἔχη τὸ κομμάτι. Ἀρχίζομε τότε νὰ σφυρηλατοῦμε καὶ νὰ διαμορφώνωμε τὸ κομμάτι, ὅπως βλέπομε στὰ σχήματα 8·4η, θ, ι, ὥσπου νὰ πάρη τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 8·4κ.

Μεταφέρομε κατόπιν τὸ μισοτελειωμένο κομμάτι στὴν πλάκα

τοῦ ἀμονιοῦ καὶ μὲ σφυριὲς τὸ φέρνομε νὰ πάρη διαδοχικὰ τὶς μορφὲς ποὺ βλέπομε στὰ σχήματα 8·4 λ, μ, ν. Τελικὰ τὸ ξαναφέρνομε στὸ κωνικὸ ἄκρο τοῦ ἀμονιοῦ καὶ μὲ ἐλαφρὲς σφυριὲς τὸ τελειοποιοῦμε (σχ. 8·4 ξ).

Σχ. 8·4 λ.

Σχ. 8·4 μ.

Σχ. 8·4 ν.

Σχ. 8·4 ξ.

## 8·5 Τράβηγμα.

***Εἴδη καὶ τρόποι τραβηγμάτων.***

Ὅταν λεπταίνωμε τὴν διατομὴ ἑνὸς κομματιοῦ, πυρώνοντάς το καὶ σφυροκοπώντας το, λέμε ὅτι κάνομε *τράβηγμα* στὸ κομμάτι

αὐτό. *Τράβηγμα στὸ καμίνι*, λοιπόν, *λέμε τὴν μερικὴ ἢ ὁλικὴ σμίκρυνση τῆς διατομῆς ἑνὸς κομματιοῦ μὲ σφυροκόπημα ἐν θερμῷ* (πάτημα). Ἁπλούστερα, ὅταν λέμε «κάνομε τράβηγμα σχήματος κώνου σὲ μιὰ ράβδο», ἐννοοῦμε ὅτι «δίνομε τὸ σχῆμα κώνου σὲ μιὰ ράβδο». Ὅταν ἐπίσης λέμε «τράβηγμα σχήματος πυραμίδας σὲ ἕνα κομμάτι», ἐννοοῦμε ὅτι «δίνομε στὸ κομμάτι αὐτὸ τὴ μορφὴ πυραμίδας».

Τραβήγματα κάνομε πάρα πολὺ συχνά. Ἐδῶ θὰ ἀναφέρωμε μερικὲς περιπτώσεις γιὰ νὰ δοῦμε τὴν σειρὰ ἐργασίας ποὺ κάνομε καὶ πῶς χρησιμοποιοῦμε τὰ κατάλληλα ἐργαλεῖα.

— *Τράβηγμα σχήματος πυραμίδας στὴν ἄκρη μιᾶς στρογγυλῆς ράβδου.* Θέλομε νὰ κατασκευάσωμε μιὰ τετραγωνισμένη ἄκρη (τετραγωνικὴ πυραμίδα) σὲ ἕνα κομμάτι στρογγυλὸ ἀτσάλι (σχ. 8 · 5 α). Πυρώνομε τὴν ράβδο στὸ ἄκρο της, ὥσπου νὰ πάρη κόκκινο ἀνοικτὸ χρῶμα καί, πιάνοντάς την μὲ μιὰ τσιμπίδα, τὴν φέρνομε στὸ ἀμόνι (σχ. 8 · 5 β), ὅπου τὴν σφυρηλατοῦμε ἀπὸ ὅλες τὶς μεριές, γέρνοντάς την λίγο ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ. Γέρνομε ἐπίσης καὶ τὸ σφυρί, ὅπως φαίνεται στὴν περίπτωση τοῦ σχήματος 8 · 5 ε.

**Σχ. 8·5 α.**

Ἔπειτα ἀπὸ μερικὲς σφυριὲς γυρίζομε τὸ κομμάτι κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς καὶ συνεχίζομε.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο μισοτελειώνομε τὴν ἐργασία. Τὴν ἀποτελειώνομε μὲ τὸ στρώσιμο (σιδέρωμα) ποὺ κάνομε στὸ κομμάτι μὲ τὴ βοήθεια ἑνὸς εἰδικοῦ ἐργαλείου, ποὺ λέγεται *πατητό* (σχ. 8 · 5 γ καὶ 8 · 5 δ).

Πρὶν ἀπὸ τὸ στρώσιμο μὲ πατητό, τὸ κομμάτι πρέπει νὰ ἔχη ξαναπυρωθῆ. Ἔπειτα τὸ φέρνομε πάλι στὸ ἀμόνι. Ὁ τεχνίτης

τώρα κρατᾶ μὲ τὸ ἕνα χέρι τὴν τσιμπίδα καὶ μὲ τὸ ἄλλο τὸ πατητό, ἐνῶ ὁ βοηθὸς κτυπᾶ ἐπάνω στὸ πατητὸ μὲ μιὰ βαρειὰ ἢ μὲ βαρὺ σφυρὶ (σχ. 8·5β).

Σχ. 8·5β.

Σχ. 8·5γ. Πατητὰ βαρειᾶς.

Σχ. 8·5δ. Πατητὸ ἀμονιοῦ.

— *Τράβηγμα κώνου σὲ τετράγωνη ράβδο* (σχ. 8·5η). Πυρώνομε τὸ κομμάτι στὴν ἄκρη, ὅπως εἴπαμε, ὥσπου νὰ πάρη ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα. Πιάνοντάς το μὲ μιὰ τσιμπίδα, τὸ φέρνομε στὸ ἀμόνι καί, τακτοποιώντας το, προσέχομε ὥστε ἡ ἀκμή του νὰ ἀκουμπήση στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ. Κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ στὴν

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ἀπέναντι ἀκριβῶς ἀκμή, γυρίζοντας κάθε λίγο τὸ κομμάτι, ἔπειτα ἀπὸ μερικὲς σφυριές, κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς (σχ. 8·5 ε).

Σχ. 8·5 ε.

Ἔτσι, καθὼς κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ κάθε φορὰ στὴν ἐπάνω γωνία, ὑποχωρεῖ συγχρόνως καὶ ἡ κάτω γωνία, ἐκείνη ποὺ ἀκουμπᾶ στὸ ἀμόνι. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ σχηματίζεται ὀκταγωνικὴ πυραμίδα (σχ. 8·5 ζ). Κατόπιν περιστρέφομε συνεχῶς τὸ κομμάτι μὲ τὴν τσιμπίδα καὶ ταυτόχρονα σφυρηλατοῦμε, ὥσπου ἡ ἄκρη του νὰ γίνη κωνικὴ (σχ. 8·5 η). Ἐννοεῖται ὅτι προσέχομε νὰ ξαναζε-

Σχ. 8·5 ζ.

Σχ. 8·5 η.

σταίνωμε τὸ κομμάτι, κάθε φορὰ ποὺ κρυώνει, γιατί, ὅπως ξέρομε, δὲν μᾶς ἐπιτρέπεται νὰ σφυρηλατοῦμε κρύο τὸ ἀτσάλι, ἐπειδὴ παθαίνει σκλήρωση.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

— *Τράβηγμα σὲ σχῆμα κυλίνδρου.* Ἂς ποῦμε ὅτι στὸ ἄκρο μιᾶς τετραγωνικῆς ράβδου (σχ. 8·5θ) θέλομε νὰ δώσωμε μορφὴ κυλινδρικὴ (σχ. 8·5ι).

Σχ. 8·5θ.

Σχ. 8·5ι.

Γιὰ νὰ κάμωμε αὐτὴ τὴν ἐργασία, μετροῦμε καὶ σημαδεύομε μὲ γωνία (σχ. 8·5θ) τὸ μῆκος ποὺ θὰ ἔχη τὸ τμῆμα ἐκεῖνο ποὺ θὰ πάρη τὴν κυλινδρικὴ μορφή, καὶ τὸ ποντάρομε (σχ. 8·5κ).

Σχ. 8·5κ.

Πυρώνομε κατόπιν τὸ κομμάτι καὶ τὸ σφυροκοποῦμε, ὥστε νὰ πάρη σχῆμα περίπου στρογγυλό, ὅπως κάναμε στὸ προηγούμενο παράδειγμα, ὅταν δίναμε μορφὴ κώνου σὲ μιὰ τετράγωνη ράβδο.

Γιὰ νὰ γίνη ὅμως σωστὸ τὸ στρογγυλὸ καὶ νὰ στρώση (νὰ σιδερωθῆ), χρησιμοποιοῦμε *ἡμικυκλικὰ πατητά*, ποὺ ἔχουν αὐλάκια καὶ ποὺ οἱ καμινευτὲς τὰ λένε *πρέσσες* (σχ. 8·5λ καὶ σχ. 8·5μ). Χρησιμοποιοῦμε κι' ἐδῶ δύο τέτοιες πρέσσες· μιὰ πρέσσα *ἀμονιοῦ* καὶ μιὰ πρέσσα *βαρειᾶς*.

Τοποθετοῦμε τὸ μισοέτοιμο κομμάτι στὴν κοιλότητα τῆς κάτω πρέσσας (ἀμονιοῦ) κρατώντας το μὲ τὸ ἕνα χέρι, ἐνῶ μὲ τὸ ἄλλο χειριζόμαστε τὴν ἐπάνω πρέσσα (βαρειᾶς) (σχ. 8·5ν).

Ἕνας βοηθὸς κτυπᾶ μὲ βαρὺ σφυρὶ ἢ βαρειά. Κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ σφυροκοπήματος, γυρίζομε τὸ κομμάτι, ἕως ὅτου τὸ πρό-

σωπο τῆς ἐπάνω πρέσσας ἀκουμπήση στὸ πρόσωπο τῆς κάτω πρέσσας. Τότε τὸ κυλινδρικὸ κομμάτι εἶναι κιόλας ἕτοιμο, δηλαδή, ἔχει πάρει τὴν κανονικὴ διάμετρο καὶ ἡ ἐπιφάνεια του ἔχει γίνει λεία.

**Σχ. 8·5 λ. Πρέσσα ἀμονιοῦ.**

**Σχ. 8·5 μ. Πρέσσα βαρειᾶς.**

**Σχ. 8·5 ν.**

Οἱ *πρέσσες* συνήθως χρησιμοποιοῦνται κατὰ ζεύγη, δηλαδὴ δυὸ-δυὸ μαζί. Ὅταν τοποθετηθῆ ἡ μία πρέσσα ἐπάνω στὴν ἄλλη καὶ ἀκουμπήσουν τὰ πρόσωπα τους, τότε οἱ δύο κοιλότητές τους

μαζὶ σχηματίζουν μιὰ κυλινδρικὴ τρύπα. Ὑπάρχουν πρέσσες μὲ διαφορετικὲς διαστάσεις, δηλαδὴ ποὺ σχηματίζουν τρύπες ποὺ ἔχουν διαφορετικὲς διαμέτρους.

***Φύρα τῶν κομματιῶν κατὰ τὴν θέρμανση.***

Θὰ διακόψωμε τώρα γιὰ λίγο τὴν ἐξέταση τῶν διαφόρων ἐργασιῶν ποὺ κάνομε στὸ καμίνι, γιὰ νὰ μιλήσωμε γιὰ ἕνα φαινόμενο ποὺ παρατηρεῖται κατὰ τὶς ἐργασίες αὐτές, δηλαδὴ τὶς ἐν θερμῷ κατεργασίες διαφόρων κομματιῶν.

Ὅταν ἕνα κομμάτι ἀτσάλι ζεσταίνεται στὴ φωτιά, παθαίνει στὴν ἐπιφάνειά του μιὰ *ὀξείδωση*, δηλαδὴ δημιουργεῖται στὴν ἐπιφάνειά του ἕνα στρῶμα ὀξειδίου. Τί εἶναι ὀξείδωση τὸ ξέρομε ἀπὸ τὴ «Χημεία». Ἡ ὀξείδωση αὐτὴ εἶναι μία φθορὰ ποὺ παθαίνει τὸ ἀτσάλι.

Καθὼς σφυρηλατοῦμε τὸ πυρωμένο κομμάτι, ἀρχίζουν νὰ ξεκολλοῦν ἀπὸ πάνω του καὶ νὰ πέφτουν ἐπάνω στὸ ἀμόνι μικρὲς λεπτὲς φλοῦδες. Αὐτὲς οἱ φλοῦδες εἶναι κομμάτια τοῦ ὀξειδίου, καὶ φυσικὰ εἶναι *φύρα* τοῦ ἀτσαλιοῦ, δηλαδὴ ἐλάττωση τοῦ ὄγκου του ἢ τοῦ βάρους του (ποὺ εἶναι τὸ ἴδιο).

Ὅσες περισσότερες φορὲς ζεσταθῇ ἕνα κομμάτι, τόσο πιὸ μεγαλύτερη θὰ εἶναι καὶ ἡ φύρα. Γι' αὐτὸ καὶ οἱ καμινευτὲς φροντίζουν νὰ κάνουν τὴ δουλειὰ μὲ ὅσο εἶναι δυνατὸ λιγότερα πυρώματα, ὥστε νὰ ἔχουν ὅσο τὸ δυνατὸν λιγότερη φύρα.

*Πῶς ὑπολογίζομε τὴ φύρα.* Πόση ἀκριβῶς φύρα θὰ ἔχωμε σ' ἕνα πυρωμένο κομμάτι ποὺ δουλεύομε στὸ καμίνι, δὲν μποροῦμε νὰ τὸ ξέρωμε, γιατὶ ἡ φύρα ποὺ χάνει ἕνα κομμάτι ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἱκανότητα τοῦ τεχνίτη ποὺ τὸ κατεργάζεται, ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς δουλειᾶς κλπ.

Ἐπειδὴ ὅμως, ὅπως ξέρομε, οἱ ἐργασίες τοῦ καμινευτηρίου εἶναι ἐργασίες μικρῆς σχετικὰ ἀκριβείας, γι' αὐτὸ ἡ φύρα ὑπολο-

γίζεται μεταξὺ 10 καὶ 20 % τοῦ ἀρχικοῦ βάρους ποὺ ἔχει τὸ κομμάτι πρὶν τοῦ κάνωμε τὴν θερμικὴ ἐπεξεργασία.

Ἀπὸ δοκιμὲς βρέθηκε ὅτι τὶς περισσότερες φορὲς τὸ βάρος ποὺ χάνει ἕνα κομμάτι (φύρα) μετὰ τὴν κατεργασία του εἶναι 10 % τοῦ ἀρχικοῦ του βάρους. Δηλαδή, ἂν ἕνα κομμάτι, ποὺ πρὶν πυρωθῆ, ζυγίζη π.χ. 20 *kg*, μετὰ τὴν κατεργασία ἐν θερμῷ καὶ τὴ φύρα ποὺ θὰ πάθη, θὰ μείνη 18 περίπου *kg*.

*Παραδείγματα ὑπολογισμοῦ τῆς φύρας.*

Πρόκειται νὰ κατασκευασθῆ μὲ σφυρηλάτηση, στὴν ἄκρη μιᾶς ράβδου τετραγωνικῆς διατομῆς 20 *mm* × 20 *mm*, ἕνα κομμάτι σχήματος παραλληλεπιπέδου (λάμα) μὲ διαστάσεις 10 *mm* × 20 *mm* × 30 *mm* (σχ. 8·5 ξ).

**Σχ. 8·5 ξ.**

Ζητεῖται νὰ εὑρεθῆ σὲ τί μῆκος *l* πρέπει νὰ κοπῆ ἡ τετραγωνικὴ ράβδος, ὥστε ὅταν πατηθῆ ζεστὸ νὰ βγῆ τὸ ζητούμενο σχῆμα.

Τὸ ἀρχικὸ κομμάτι (ποὺ θὰ ἐπεξεργασθοῦμε) πρέπει βέβαια νὰ ἔχη τὸν ὄγκο τοῦ τελικοῦ κομματιοῦ (ποὺ θὰ πάρωμε μετὰ τὴν σφυρηλάτηση), ἀφοῦ ἀφαιρεθῆ ἀπὸ αὐτὸ ἡ φύρα, ποὺ θὰ πάθη κατὰ τὴν κατεργασία. Καθὼς εἴπαμε, δημιουργεῖται φύρα 10 ἕως 20 %. Ὁ ὄγκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ, ποὺ δὲν τὸν ξέρομε, θὰ ἐλαττωθῆ κατὰ τὴν φύρα αὐτὴ καὶ θὰ γίνη ἴσος μὲ τὸν ὄγκο τοῦ τελικοῦ κομματιοῦ, ποὺ εἶναι:

$$10\,mm \times 30\,mm \times 20\,mm = 6\,000\ mm^3.$$

Ὥστε, τὸ μῆκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ, ἂν δὲν ἔχωμε φύρα, θὰ εἶναι:

$$l = \frac{10 \cdot 20 \cdot 30}{20 \cdot 20} = \frac{6\,000}{400} = 15\ mm.$$

Ἄς ποῦμε τώρα ὅτι ἡ φύρα εἶναι 20 % καὶ ἄς ζητήσωμε νὰ βροῦμε πόσος θὰ εἶναι ὁ ὄγκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ. Ἀπὸ τὸν ὄγκο, ἀφοῦ ξέρωμε τὴν διατομή του ($20\,mm \times 20\,mm$), θὰ βροῦμε τὸ μῆκος ποὺ πρέπει ἀρχικὰ νὰ ἔχη.

Σκεπτόμαστε ὡς ἑξῆς:

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε ὄγκο $80\,mm^3$ (100 μεῖον 20% φύρα) ξεκινοῦμε ἀπὸ ὄγκο $100\,mm^3$. Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε ὄγκο $6\,000\,mm^3$ πρέπει νὰ ξεκινήσωμε ἀπό:

$$x = 100\,\frac{6\,000}{80} = \frac{600\,000}{80} = 7\,500\,mm^3.$$

Τώρα, μποροῦμε νὰ βροῦμε καὶ τὸ μῆκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ. Ἔχομε λοιπόν:

$$20 \times 20 \times l = 7\,500\,mm^3.$$

$$\text{Ἄρα } l = \frac{7\,500}{400} = \frac{75}{4} = 18{,}75\,mm,$$

ποὺ τὸ στρογγυλεύομε σὲ $19\,mm$.

Τὸ μῆκος τῶν $19\,mm$ ποὺ βρήκαμε, θὰ προστεθῆ στὸ μῆκος τῶν $150\,mm$ ποὺ δὲν πρόκειται νὰ ὑποστῆ καμμιὰ διαμόρφωση (σχ. 8·5ο) καὶ ἔτσι θὰ χρειασθοῦμε ὁλικὸ μῆκος $150 + 19 = 169\,mm$ (σχ. 8·5 ξ).

***Ἕνας βασικὸς τρόπος τραβήγματος κομματιοῦ.***

Ἄς περιγράψωμε τώρα λεπτομερῶς πῶς λεπτύνομε (τραβοῦμε) τὸ κομμάτι τοῦ σχήματος 8·5ο. Ἀφοῦ ὑπολογίσωμε τὸ μῆ-

**Σχ. 8·5ο.**

κος ποὺ θὰ χρειασθῆ, κόβομε τὸ κομμάτι καὶ σημαδεύομε τὸ σημεῖο ἀπὸ τὸ ὁποῖο θὰ ἀρχίζη τὸ πάτημα. Μὲ μιὰ γωνιὰ φέρνομε γραμμὲς (σχ. 8·5θ) καὶ τὶς ποντάρομε (σχ. 8·5κ). Κατόπιν τὸ πυρώνομε, ὥσπου νὰ πάρη ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα.

Ἐν τῷ μεταξὺ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὸ ἀμόνι τὸ κατάλληλο πατητὸ (σχ. 8·5 δ) ἐφαρμόζοντας τὴν τετράγωνη οὐρά του μέσα στὴν τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ καὶ πάνω στὸ πατητὸ τὸ πυρωμένο κομμάτι. (Μποροῦμε ἀκόμη, ἀντὶ νὰ χρησιμοποιήσωμε πατητό, νὰ ἀκουμπήσωμε τὸ κομμάτι ἀπ' εὐθείας στὴ γωνιὰ τῆς πλάκας τοῦ ἀμονιοῦ). Ἔπειτα τοποθετοῦμε τὸ πατητὸ βαρειᾶς ἐπάνω στὸ κομμάτι, ἔτσι ποὺ ἡ ἄκρη του νὰ συμπέση μὲ τὶς ποντάρισιὲς τοῦ κομματιοῦ.

Μὲ τὸ ἕνα χέρι κρατοῦμε τὸ κομμάτι καὶ μὲ τὸ ἄλλο τὸ πατητὸ βαρειᾶς. Ὁ βοηθὸς κτυπᾶ τὸ πατητὸ μὲ ἕνα βαρὺ σφυρὶ ἢ μὲ βαρειά. Τὸ κομμάτι ἔτσι ἀρχίζει νὰ πιέζεται καὶ τὸ πάχος του νὰ ἐλαττώνεται (σχ. 8·5 π). Ταυτόχρονα ὅμως ἐξογκώνεται σχε-

Σχ. 8·5 π.

δὸν πρὸς ὅλες τὶς διευθύνσεις, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·5 ρ. Γι' αὐτό, ἔπειτα ἀπὸ μερικὲς σφυριές, πρέπει νὰ γυρίζωμε τὸ κομμάτι κατὰ 90° (στὰ κόντρα) καὶ νὰ τὸ σφυρηλατοῦμε στὰ ἐξογκωμένα σημεῖα α, β, γ (σχ. 8·5 ρ).

Ἐπαναλαμβάνομε τὴν ἐργασία πότε μὲ τὰ πατητὰ καὶ πότε



ΔΑΡΙΝΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

μὲ τὸ σφυρί, ὥσπου νὰ φθάση στὶς διαστάσεις τοῦ σχήματος 8 · 5 ο, δηλαδὴ νὰ πάρη ὀρθογώνια μορφή.

Σχ. 8·5 ρ.

*Καμπυλωτὸ πατητὸ (κόλληση).*

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὸ ἄπλωμα τοῦ κομματιοῦ καὶ πρὸς τὶς τρεῖς διευθύνσεις, ὅπως συνέβη στὸ σχῆμα 8 · 5 ρ (σημεῖα α, β, γ,), μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἕνα καμπυλωτὸ πατητὸ ποὺ λέγεται *κόλληση*.

Ὅπως συμβαίνει καὶ μὲ τὰ ἄλλα ἐργαλεῖα, ἔτσι καὶ μὲ τὶς κολλήσεις· εἶναι δύο εἰδῶν: *κόλληση ἀμονιοῦ* (σχ. 8 · 5 σ) καὶ *κόλληση βαρειᾶς* (σχ. 8 · 5 τ [Α]). Τὶς χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ σχηματίσωμε καμπυλωτὰ αὐλάκια σὲ πυρωμένα κομμάτια

Σχ. 8·5 σ.

(σχ. 8 · 5 τ [Α]), ἢ νὰ τραβήξωμε καὶ νὰ διαμορφώσωμε ἄκρα, π.χ. ἄκρα ράβδων, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν στὸ καμίνι (Κεφ. 12). Γι' αὐτὸ καὶ πῆρε τὸ ὄνομα «κόλληση».

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς ἀκριβῶς γίνεται ἡ ἐργασία μὲ τὸ καμπυλωτὸ πατητό, ἂς δοῦμε πῶς κάνομε μιὰ διαμόρφωση στὸ ἄκρο μιᾶς τετραγωνικῆς ράβδου, ὅπως τελικὰ φαίνεται [α] στὸ σχῆμα 8·5τ [Β].

**Σχ. 8·5τ.**

Ἀντὶ νὰ κάνωμε τὸ τράβηγμα ἀπ' εὐθείας μὲ ἐπίπεδο πατητὸ (σχ. 8·5π) εἶναι προτιμότερο νὰ χρησιμοποιήσωμε πρῶτα τὴν κόλληση καὶ ὕστερα τὸ ἐπίπεδο πατητό. Ἔτσι, τὸ ἄκρο τῆς ράβδου τραβιέται (ἐπιμηκύνεται) μόνο κατὰ μῆκος καὶ ὄχι κατὰ πλάτος [β] (σχ. 8·5τ [Β]). Δηλαδὴ τὴν ὥρα ποὺ μὲ τὴν βαρειὰ ἢ τὸ σφυρὶ κτυποῦμε ἐπάνω στὸ πατητό, τὸ πυρωμένο καὶ εὔπλαστο ὑλικὸ (ἀτσάλι) ἀναγκάζεται νὰ ἁπλωθῆ κυρίως μόνο πρὸς τὴν διεύθυνση τοῦ μήκους τῆς ράβδου, αὐτὴν ποὺ δείχνουν τὰ βέλη στὸ σχῆμα 8·5τ [Γ] καὶ πολὺ λίγο πρὸς τὴν ἐγκάρσια διεύθυνση τοῦ πλάτους της.

Τὸ ἴδιο περίπου γίνεται καὶ ὅταν σὰν ὑποστήριγμα τοῦ κομματιοῦ χρησιμοποιηθῆ τὸ στρογγυλὸ ἄκρο τοῦ ἀμονιοῦ (σχῆμα

8 · 5 υ), τὸ ὁποῖο κάνει τώρα ἐδῶ τὴ δουλειά, ποὺ ἔκανε στὴν προηγούμενη περίπτωση τὸ καμπυλωτὸ πατητό.

Σχ. 8·5 υ.

***Τράβηγμα μὲ μηχανὴ (ἔλαστρο).***

Ὡς τώρα περιγράψαμε ἐργασίες τραβήγματος ποὺ γίνονται μὲ τὸ χέρι. Θὰ ἀναφέρωμε τώρα καὶ δύο περιπτώσεις τραβήγματος ποὺ γίνονται μὲ μηχάνημα: τὸ ἔλαστρο.

Τὸ *ἔλαστρο* (σχ. 8 · 5 φ) εἶναι ἕνα μηχάνημα ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυλίνδρους 1 καὶ 2, ποὺ ἔχουν τὴν ἴδια διάμετρο, καὶ εἶναι τοποθετημένοι ὁριζόντια ὁ ἕνας ἐπάνω ἀπὸ τὸν ἄλλο μέσα σ' ἕνα μεταλλικὸ πλαίσιο.

Ὁ ἕνας κύλινδρος μπορεῖ νὰ μετακινῆται πρὸς τὰ ἐπάνω ἢ πρὸς τὰ κάτω μὲ τὴ βοήθεια τῶν χειριστήρων Κ. Ἔτσι, τὸ διάστημα (α) ἀνάμεσα στοὺς δύο κυλίνδρους μπορεῖ νὰ μεγαλώνῃ ἢ νὰ μικραίνῃ. Οἱ κύλινδροι αὐτοὶ περιστρέφονται ὁ ἕνας ἀντίθετα ἀπὸ τὸν ἄλλον, μὲ τὴν ἴδια ταχύτητα.

Ὅταν λοιπὸν ἔχωμε νὰ κάνωμε τὸ τράβηγμα ἑνὸς ἐπιπέδου κομματιοῦ (π. χ. λαμαρίνας), κανονίζομε ὥστε τὸ διάκενο νὰ εἶναι ἴσο μὲ τὸ πάχος ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ κομμάτι μας στὸ τμῆμα ποὺ πρόκειται νὰ διαμορφώσωμε (τραβήξωμε). Ἐκεῖ τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι, ποὺ ἐν τῷ μεταξὺ τὸ ἔχομε ἐρυθροπυρώσει. Οἱ κύλινδροι τώρα περιστρέφονται καὶ παρασύρουν τὸ κομμάτι ἀνάμεσά τους, συμπιέζοντάς το συγχρόνως. Ἔτσι, τὸ κομμάτι ποὺ

βγαίνει ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριὰ τῶν κυλίνδρων ἔχει τραβηχθῆ, δηλαδὴ ἔχει λεπτυνθῆ καὶ ἔχει πάρει τὸ πάχος ποὺ ἔχει τὸ διάκενο μεταξὺ τῶν δύο κυλίνδρων, δηλαδὴ τὸ πάχος ποὺ θέλομε.

Προκειμένου νὰ διαμορφώσωμε (τραβήξωμε) στὸ ἔλαστρο ἄλλες διατομές, ὅπως στρογγυλά, τετράγωνα, μορφοσιδήρους κλπ., χρησιμοποιοῦμε κυλίνδρους, ποὺ ἔχουν στὴν περιφέρειά τους αὐ-

**Σχ. 8·5 φ. Ἔλαστρο (σὲ δύο ὄψεις).**

λάκια, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 8·5 χ. Τὰ αὐλάκια αὐτὰ ἔχουν σχῆμα ἀνάλογο μὲ τὴ διατομὴ τῆς ράβδου ποὺ ζητοῦμε νὰ κατασκευάσωμε.

### *Τράβηγμα καὶ κατασκευὴ σωλήνων χωρὶς ραφή.*

Μιὰ καὶ μιλήσαμε γιὰ ἔλαστρα καὶ γιὰ διαμόρφωση ἐν θερμῷ, ἄς ποῦμε καὶ λίγα λόγια γιὰ ἕνα *εἰδικὸ ἔλαστρο* κατασκευῆς σωλήνων χωρὶς ραφὴ ἐν θερμῷ. Γιὰ τοὺς σωλῆνες αὐτοὺς (τοῦμπα)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ἔγινε λόγος στὴν παράγραφο 7 · 6. Τώρα θὰ ποῦμε μὲ λίγα λόγια πῶς γίνονται αὐτοὶ οἱ σωλῆνες.

Πυρώνομε πρῶτα ἕνα κομμάτι ἀτσαλιοῦ, ποὺ ἔχει κυλινδρικὴ διατομὴ καὶ σχηματίζομε ἔπειτα μὲ ἕνα ἔμβολο μιὰ τρύπα σὲ μικρὸ βάθος, γιὰ νὰ γίνῃ τὸ ξεκίνημα.

Ἔπειτα γίνεται τὸ τράβηγμα σὲ εἰδικὰ ἔλαστρα, τὰ ὁποῖα περιστρεφόμενα, ὅπως δείχνουν τὰ βέλη (σχ. 8 · 5 ψ [A]), ἀναγκά-

**Σχ. 8·5 χ. Ἔλαστρα γιὰ στρογγυλὲς καὶ τετράγωνες βέργες.**

ζουν τὸ διάπυρο ὑλικὸ νὰ τραβιέται. Ὁδηγὸ γιὰ τὴν ἐσωτερικὴ διάμετρο τοῦ σωλήνα ἔχομε τὸν πυρήνα Π (σχ. 8 · 5 ψ [A]). Τέλος, μὲ ἕνα καλιμπράρισμα, δηλαδὴ πέρασμα τοῦ σωλήνα μέσα ἀπὸ μιὰ τρύπα ὁρισμένης διαμέτρου, τοῦ δίνομε τὴν τελική του μορφὴ (σχ. 8 · 5 ψ [B]).

Ἔτσι κατασκευάζονται σωλῆνες μὲ διάμετρο 20 ἕως 400 *mm* καὶ μὲ πάχος στὰ τοιχώματα 2 ἕως 11 *mm*. Μὲ τὸν ἴδιο τρόπο μπορεῖ νὰ κατασκευασθοῦν καὶ τοῦμπα ἀπὸ χαλκό, ἀλλὰ σὲ μεγάλες διαμέτρους.

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

Μὲ τὴν εὐκαιρία ἂς δοῦμε πολὺ σύντομα πῶς κατασκευάζομε *σωλῆνες μικρῆς διαμέτρου* ἀπὸ μολύβι, τσίγκο, ἀλουμίνιο καὶ ἀπὸ χαλκό. Ὁ τρόπος κατασκευῆς τους εἶναι ὁ ἀκόλουθος:

Τὸ μέταλλο σὲ ρευστή, πολτώδη ἢ ἀκόμη καὶ κρύα κατά-

Τράβηγμα

Καλιμπράρισμα

Σχ. 8·5 ψ.

σταση πιέζεται μὲ ἕνα ἔμβολο καὶ ἀναγκάζεται νὰ περάση ἀπὸ ἕνα δακτυλίδι, ποὺ ἡ ἐσωτερική του διάμετρος εἶναι τόση, ὅση θέλομε νὰ εἶναι ἡ ἐξωτερικὴ διάμετρος τοῦ σωλήνα. Πρὶν ὅμως πιεσθῆ τὸ ὑλικό, εἰσχωρεῖ μέσα σ' αὐτὸ ἕνας πυρήνας μὲ κωνικὸ ἄκρο καὶ σταματᾶ στὸ κέντρο τοῦ δακτυλιδιοῦ. Ἔτσι μεταξὺ δακτυλιδιοῦ καὶ κωνικοῦ ἄκρου δημιουργεῖται ἕνα διάκενο ἴσο μὲ τὸ πάχος τοῦ σωλήνα ποὺ θὰ τραβηχθῆ (σχ. 8·5 ψ [Γ]).

Ἐδῶ τελειώσαμε τὴν περιγραφὴ τῶν διαφόρων εἰδῶν τραβήγματος. Θὰ συνεχίσωμε τὴν περιγραφὴ τῶν διαφόρων ἐργασιῶν ποὺ κάνομε στὸ καμινευτήριο, ἐξετάζοντας στὴν ἀρχὴ τὴν ἐργασία ποὺ λέγεται *διόγκωση ἢ μπάσιμο* (8·6). Ἔπειτα θὰ μιλήσωμε γιὰ τὸ *τρύπημα* (8·7) καὶ τελικὰ γιὰ τὸν τρόπο, μὲ τὸν ὁποῖο *κατασκευάζομε ἕνα κοπίδι* (8·8).

## 8·6 Διόγκωση (μπάσιμο).

Διόγκωση ἢ μπάσιμο λέμε τὴν ἐργασία ποὺ κάνομε σ' ἕνα κομμάτι, ὅταν θέλωμε νὰ αὐξήσωμε τὴν διατομή του.

Ἡ διόγκωση μπορεῖ νὰ εἶναι ὁλική, δηλαδὴ νὰ ἐπεκτείνεται σ' ὅλο τὸ μῆκος τοῦ κομματιοῦ, ἢ μερική, δηλαδὴ σ' ἕνα μόνο τμῆμα τοῦ κομματιοῦ.

***Ὁλικὴ διόγκωση.***

Ἂς ὑποθέσωμε πὼς μᾶς χρειάζεται ἕνα κομμάτι κυλινδρικὸ μὲ διάμετρο 60 *mm* καὶ μὲ μῆκος 80 *mm*.

Ἐπειδὴ δὲν ἔχομε στὴν ἀποθήκη μας σίδερο τέτοιας διαμέτρου, μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἕνα κομμάτι διαμέτρου 50 *mm* καὶ νὰ τὸ διογκώσωμε στὸ καμίνι, ὥστε νὰ ἀποκτήση τὴ διάμετρο τῶν 60 *mm*.

Πρὶν ἀρχίσωμε ὅμως τὴ δουλειά, πρέπει νὰ ξέρωμε τὸ μῆκος τοῦ κομματιοῦ τῶν 50 *mm* ποὺ θὰ μεταχειρισθοῦμε.

---

*Ζητοῦμε τὸ μῆκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ.*

Ξέρομε πὼς ὁ ὄγκος τοῦ κυλίνδρου ἰσοῦται μὲ τὸ ἐμβαδὸν τῆς βάσεώς του ἐπὶ τὸ ὕψος του.

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \quad \text{ἢ} \quad V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

ὅπου $V =$ ὄγκος $d =$ διάμετρος $r =$ ἀκτὶς $h =$ ὕψος.

Ὅπως εἴδαμε καὶ προηγουμένως, ὁ ὄγκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ

πρέπει νὰ ἰσοῦται μὲ τὸν ὄγκο τοῦ τελικοῦ κομματιοῦ (ποὺ θὰ πάρωμε), ἀφοῦ ἀφαιρέσωμε τὴ φύρα ποὺ θὰ ὑποστῇ κατὰ τὴν κατεργασία. (Στὸ πύρωμα, καθὼς εἴπαμε, ἡ φύρα κυμαίνεται περίπου ἀπὸ 10 % ἕως 20 %).

Δηλαδὴ $25^2 \times 3{,}14 \times h = 30^2 \times 3{,}14 \times 80$ καὶ

$$h = \frac{30^2 \times 3{,}14 \times 80}{25^2 \times 3{,}14} = \frac{226\,080}{1\,962{,}5} \simeq 115\,mm.$$

Δηλαδὴ θεωρητικὰ πρέπει τὸ κομμάτι τῶν $50\,mm$ νὰ κοπῇ σὲ μῆκος $115\,mm$.

Ἐὰν τώρα δεχθοῦμε φύρα 10 % θὰ κάνωμε τὸν ἑξῆς λογαριασμό:

Γιὰ νὰ πάρωμε ὄγκο $90\,mm^3$ ξεκινοῦμε ἀπὸ $100\,mm^3$
» » » » $226\,080\,mm^3$ » » $x$

$$x = 100\,\frac{226\,080}{90} = 251\,200\,mm^3.$$

καὶ ἀφοῦ ξέρωμε ὅτι $V = r^2 \cdot \pi \cdot h$ ἔχομε:

$$h = \frac{V}{r^2 \cdot \pi} = \frac{251\,200}{25^2 \cdot 3{,}14} = \frac{251\,200}{1\,962{,}5} = 128\,mm.$$

---

Κόβομε ἕνα κομμάτι ἀπὸ τὴν βέργα μὲ διάμετρο $50\,mm$ καὶ μὲ μῆκος ὅσο προκύπτει ἀπὸ τὸν ὑπολογισμὸ μήκους καὶ φύρας ποὺ κάνομε πρῶτα, δηλαδὴ ἐδῶ $128\,mm$.

Ἀφοῦ τὸ πυρώσωμε στὴ φωτιά, τὸ πιάνομε μὲ τὴν κατάλληλη τσιμπίδα καὶ τὸ τοποθετοῦμε στὸ ἀμόνι ἔτσι, ὥστε τὸ ἕνα του πρόσωπο (δηλ. ἡ βάση του) νὰ ἀκουμπᾶ στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ. Τότε ἀρχίζομε νὰ σφυροκοποῦμε μὲ βαρειὰ ἢ σφυρὶ τὸ ἄλλο πρόσωπο, τὸ ἐπάνω. Καθὼς τὸ σφυροκοποῦμε, τὸ κομμάτι φουσκώνει περισσότερο στὰ δύο πρόσωπα καὶ λιγότερο στὴ μέση (περίπου ὅπως φαίνεται στὸ σχ. 8·6 α). Ἐπειδὴ ὅμως ἐμεῖς θέλομε νὰ εἶναι κυλινδρικὸ τὸ σχῆμα τοῦ κομματιοῦ, γι' αὐτὸ τὸ γυρίζομε ἔτσι, ὥστε ἡ κυλινδρική του ἐπιφάνεια νὰ ἀκουμπᾶ στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ καὶ ἐνῶ ταυτόχρονα τὸ περιστρέφομε σιγὰ σιγά, τὸ κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ (σχ. 8·6 β).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Κατόπιν τὸ ξαναπυρώνομε *ὁλόκληρο*, κρυώνομε στὴ «βούτα» τὰ *δυὸ φουσκωμένα ἄκρα του*, ἐνῶ ἡ μέση εἶναι ἀκόμη πυρωμένη. Τὸ σφυροκοποῦμε πάλι στὰ ἄκρα, ὅπως τὸ σφυροκοπήσαμε καὶ πρὶν (σχ. 8 · 6 α). Τότε βέβαια φουσκώνει στὴ μέση καὶ σιγὰ σιγὰ γίνεται περίπου κυλινδρικό. Τὸ κτυποῦμε ἔπειτα στὴν παράπλευρη ἐπιφάνειά του, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8 · 6 β, καὶ ἔτσι τὸ στρώνομε ὅσο πιὸ καλὰ μποροῦμε.

Αὐτὴ ἡ ἐργασία δὲν μπορεῖ βέβαια νὰ γίνη μὲ ἕνα πύρωμα·

Σχ. 8·6 α.

Σχ. 8·6 β.

**Φάσεις ἐπεξεργασίας διογκώσεως (μπάσιμο).**

χρειάζονται περισσότερα. Ἀλλά, ὅπως ἔχομε πῆ, ὅσο περισσότερες φορὲς πυρωθῆ ἕνα κομμάτι, τόσο περισσότερη φύρα θὰ ἔχωμε.

Γι' αὐτό, ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος ποὺ ἔχει ἕνα κομμάτι καὶ τὴν μορφὴ ποὺ θὰ πρέπει νὰ πάρη, κανονίζομε καὶ τὸ ποσοστὸ τῆς φύρας. Σ' αὐτὸ βέβαια μᾶς βοηθεῖ πολὺ ἡ πείρα μας.

Ἐδῶ πρέπει νὰ ποῦμε ὅτι ἀνάλογα μὲ τὸ κομμάτι ποὺ ἔχομε καὶ μὲ τὸ σφυρὶ ἢ τὴ βαρειὰ ποὺ χρησιμοποιοῦμε, τὸ κομμάτι μπορεῖ κατὰ τὸ μπάσιμο νὰ πάρη μιὰ ἀπὸ τὶς δύο μορφές. Δηλαδὴ νὰ πάρη εἴτε αὐτὴ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 8 · 6 α (ἐξογκώνεται στὰ ἄκρα καὶ παραμένει στενώτερο στὴ μέση), εἴτε ἐκείνη ποὺ βλέπομε

στὸ σχῆμα 8 · 6 γ (Α) (ἐξογκώνεται στὴ μέση καὶ παραμένει στενώτερο στὰ ἄκρα). Ἔτσι, ἂν τὸ σφυρὶ εἶναι *ἐλαφρὸ* σὲ σχέση πρὸς τὸ κομμάτι, τότε τὸ κομμάτι θὰ συμπιέζεται λιγότερο καὶ θὰ ἔχωμε τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ σχήματος 8 · 6 α καὶ 8 · 6 γ (Β). Ἂν ὅμως τὸ σφυρὶ εἶναι βαρύ, τότε θὰ συμβῆ τὸ ἀντίθετο, τὸ σῶμα θὰ συμπιέ-

**Σχ. 8·6 γ. Ὁλικὴ διόγκωση.**

ζεται περισσότερο καὶ θὰ ἔχωμε τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ σχήματος 8 · 6 γ (Α).

***Μερικὴ διόγκωση.***

Πολλὲς φορὲς θέλομε νὰ ἐπιτύχωμε *μερικὴ διόγκωση*, δηλαδὴ μπάσιμο σ' ἕνα τμῆμα τοῦ κομματιοῦ. Τέτοιες διογκώσεις κάνομε συχνὰ στὶς ἄκρες βεργῶν, κατασκευάζοντας π. χ. κεφαλὲς στὶς βίδες κλπ.

Ἄλλοτε πάλι θέλομε νὰ κάνωμε τὰ δύο ἄκρα μιᾶς κυλινδρικῆς βέργας νὰ ἔχουν μεγαλύτερη διάμετρο ἀπὸ τὴν βέργα

(σχ. 8·6δ). Στὴν περίπτωση αὐτὴ πυρώνομε πρῶτα τὴ μία ἄκρη τῆς βέργας. Ἐπειδὴ ὅμως δὲν μποροῦμε νὰ περιορίσωμε τὴν θέρμανση τοῦ κομματιοῦ στὸ τμῆμα ποὺ μᾶς χρειάζεται, γι' αὐτὸ μόλις τὸ ἐρυθροπυρώσωμε, τὸ βυθίζομε στὸ νερό, ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ τὸ τμῆμα (ἄκρο) ποὺ θέλομε νὰ διογκώσωμε καὶ τὸ ὁποῖο θὰ πρέπει νὰ μείνη ἐρυθροπυρωμένο. (Ἐννοεῖται ὅτι αὐτὸ γίνεται σὲ

Σχ. 8·6δ. Μερικὴ διόγκωση.

Σχ. 8·6ε.

ἀτσάλι ποὺ δὲν βάφεται, δηλαδὴ ἀτσάλι μαλακὸ καὶ τέτοιο εἶναι αὐτὸ ποὺ περιέχει λίγο ἄνθρακα. Τὸ ἀτσάλι ποὺ βάφεται μπορεῖ νὰ σπάση μὲ τέτοια ἐπεξεργασία. Μὲ τὸ κρύωμα τῶν μερῶν ποὺ δὲν πρόκειται νὰ τὰ κατεργασθοῦμε ἀποφεύγομε τὸ λύγισμα τῆς βέργας ὅταν τὴν κτυποῦμε).

Ἀκουμποῦμε ἔπειτα τὸ κομμάτι μὲ τὴν κρύα ἄκρη του ἐπάνω στὸ ἀμόνι καὶ κτυποῦμε τὴν πυρωμένη ἄκρη μὲ ἐλαφρὰ κτυπήματα, γιατὶ τὰ βαρειὰ θὰ τὸ ὑποχρέωναν νὰ λυγίση.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἀφοῦ τὸ κτυπήσωμε πρῶτα κατακόρυφα, τὸ πλαγιάζομε ἔπειτα ἐπάνω στὸ ἀμόνι καὶ τὸ σφυρηλατοῦμε, ἐνῶ ταυτόχρονα τὸ περιστρέφομε γιὰ νὰ τοῦ δώσωμε ὅσο μποροῦμε τελειότερο κυλινδρικὸ σχῆμα. Μὲ τὸν ἴδιο τρόπο ἐργαζόμαστε, γιὰ νὰ διογκώσωμε καὶ τὸ ἄλλο ἄκρο.

Ἕνα ἄλλο παράδειγμα διογκώσεως βλέπομε στὸ σχῆμα 8·6 ε. Ἐδῶ γίνεται ἡ διόγκωση κεφαλῆς σὲ μιὰ ράβδο. Ἡ διαμόρφωση ἀρχίζει μὲ τὸ σφυροκόπημα τῆς πυρωμένης στὴν ἄκρη της ράβδου (Α) στὸ ἀμόνι καὶ συνεχίζεται στὴν καλίμπρα (Β). Ἔτσι βγαίνει τελικὰ τὸ κομμάτι Γ.

## 8·7 Τρύπημα.

***Ἐργαλεῖα τρυπήματος: ζουμπάδες.***

Τὰ τρυπήματα στὸ καμινευτήριο γίνονται μὲ εἰδικὰ ἐργαλεῖα, ποὺ λέγονται *ζουμπάδες*. Γιὰ τοὺς ζουμπάδες ἔχομε μιλήσει ἤδη ἀναλυτικὰ στὸ Α΄ μέρος τοῦ βιβλίου. Ἐδῶ θὰ ἐξετάσωμε μόνο τὸ εἶδος τῶν ζουμπάδων ἐκείνων, ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀνοίγωμε τρύπες.

Οἱ ζουμπάδες τοῦ καμινευτῆ ἔχουν κυρίως κυκλικὴ (κωνικὴ ἢ κυλινδρικὴ) ἢ τετραγωνικὴ διατομὴ (σχ. 8·7 α καὶ 8·7 β). Πολλὲς φορὲς χρησιμοποιοῦνται καὶ ζουμπάδες ἄλλων σχημάτων.

Οἱ ζουμπάδες, ποὺ φαίνονται στὰ σχήματα 8·7 α καὶ 8·7 β, εἶναι κατασκευασμένοι ἔτσι, ὥστε νὰ τοὺς κρατοῦμε ἀπὸ μιὰ ξύλινη χειρολαβή, ποὺ μπαίνει στὴν τρύπα α. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ζουμπάδες ποὺ τοὺς κρατοῦμε μὲ τσιμπίδες.

***Πῶς γίνεται τὸ τρύπημα.***

Ἕνα τρύπημα κομματιοῦ μὲ ζουμπᾶ βλέπομε στὰ σχήματα 8·7 γ, 8·7 δ καὶ 8·7 ε.

Γιὰ νὰ τρυπήσωμε ἕνα κομμάτι, τὸ πυρώνομε πρῶτα γύρω ἀπὸ τὸ σημεῖο, στὸ ὁποῖο θέλομε νὰ γίνῃ τὸ τρύπημα. Ὕστερα, τοποθετοῦμε ἐπάνω στὸ κομμάτι, καὶ στὴν κατάλληλη θέσῃ, ἕναν

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

κωνικὸ ζουμπᾶ, τὸν ὁποῖο κτυποῦμε μὲ ἕνα σφυρί, ὥσπου νὰ προχωρήση λίγο πιὸ βαθειὰ ἀπὸ τὸ μισὸ πάχος τοῦ πυρωμένου κομματιοῦ (σχ. 8 · 7 γ).

Καθὼς κτυποῦμε τὸν ζουμπᾶ, στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ

Σχ. 8·7 α.

Σχ. 8·7 β.

Σχ. 8·7 γ.

Σχ. 8·7 δ.

Σχ. 8·7 ε.

ποὺ ἀκουμπᾶ στὸ ἀμόνι, καὶ ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ τὸ σημεῖο ὅπου πατᾶ ὁ ζουμπᾶς, σχηματίζεται μιὰ πολὺ μικρὴ προεξοχὴ ποὺ γυαλίζει (σχ. 8 · 7 γ(Α)).

Γυρίζομε τὸ κομμάτι ἀγάποδα, ὥστε ἡ μισοτρυπημένη ἐπι-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

φάνεια νὰ πατήση στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 8·7δ). Βλέπομε ὅτι ἡ μικρὴ προεξοχὴ ποὺ σχηματίσθηκε φαίνεται πιὸ λεία ἀπὸ τὴν ὑπόλοιπη ἐπιφάνεια, σὰν νὰ εἶναι γυαλισμένη. Τοποθετοῦμε τώρα τὸν ζουμπᾶ ἀκριβῶς στὴν γυαλισμένη προεξοχή, ὥστε ὅταν κτυπηθῆ νὰ συναντήση τὴν μισανοιγμένη ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρὰ τρύπα.

Ἀφοῦ κτυπήσωμε μερικὲς σφυριὲς καὶ πρὶν ἀκόμα ἀνοιχθῆ ἡ τρύπα πέρα γιὰ πέρα, φέρνομε τὸ κομμάτι στὴν στρογγυλὴ ἢ τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 8·7ε). Συνεχίζομε τὸ σφυροκόπημα τοῦ ζουμπᾶ, ὥσπου νὰ πάρη ἡ τρύπα τὴν μορφὴ ποὺ ἔχει στὸ σχῆμα 8·7ε. Γιὰ νὰ γίνη κυλινδρικὴ ἡ τρύπα, περνοῦμε στὸ τέλος ἕνα κυλινδρικὸ παράλληλο ζουμπᾶ (ὁ ζουμπᾶς ποὺ πρωτοχρησιμοποιήσαμε, ἦταν, ὅπως εἴπαμε, κωνικός). Μὲ τὸν παράλληλο ζουμπᾶ μέσα στὴν τρύπα, σφυρηλατοῦμε, ἂν εἶναι ἀνάγκη, τὰ ἐξογκώματα ποὺ ἔγιναν γύρω ἀπὸ τὴν τρύπα.

Ἂν θέλωμε ἡ τρύπα τοῦ κομματιοῦ νὰ εἶναι μεγάλη ἢ νὰ ἔχη ἄλλο σχῆμα (ἐλλειψοειδές, παραλληλόγραμμο κλπ.), τότε χρησιμοποιοῦμε τὸ μπλὸκ (καλίμπρα) [Λ] (σχ. 8·2α).

## 8·8 Κατασκευὴ κοπιδιῶν.

Θὰ κλείσωμε αὐτὸ τὸ κεφάλαιο τοῦ βιβλίου («Διαμορφώσεις ἐν θερμῷ») ἐξετάζοντες τοὺς τρόπους μὲ τοὺς ὁποίους κατασκευάζομε τὰ κοπίδια ἀπὸ βέργες. Ἡ κατεργασία καὶ ἐδῶ γίνεται ἐν θερμῷ.

Γιὰ νὰ κατασκευάσωμε ἕνα κοπίδι, παίρνομε μιὰ βέργα ἀπὸ ἀνθρακοῦχο χάλυβα, ποὺ νὰ ἔχη διάμετρο ἢ πλάτος περίπου 16 ἕως 20 *mm* καὶ μῆκος περίπου 160 ἕως 170 *mm*,

Οἱ βέργες, ἀπὸ τὶς ὁποῖες γίνονται τὰ κοπίδια, ἔχουν σχῆμα ἢ πολύγωνο (συνήθως ὀκτάγωνο) ἢ ὀβὰλ (λάμα μὲ καμπύλες στὶς δύο πλευρές).

Κρατοῦμε τὸ κομμάτι μὲ μιὰ τσιμπίδα καὶ ζεσταίνομε τὴν

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ἄκρη του στὸ καμίνι, ὥσπου νὰ πάρη ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα. Ὅταν πυρωθῆ, τὸ παίρνομε, τὸ ἀκουμποῦμε στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ, κρατώντας το μὲ κάποια κλίση (σχ. 8·8α) καὶ τὸ κτυποῦμε μὲ ἕνα βαρὺ σφυρί, γυρίζοντάς το κάθε φορὰ κατὰ 1/4 στροφῆς. Ἔτσι τὸ στρώνομε καὶ διατηροῦμε τὸ πλάτος του (βέβαια ὄχι περισσότερο ἀπὸ τὴν διάμετρό του).

Σχ. 8·8α.

Σχ. 8·8β.

Κτυπώντας το ἔτσι μὲ τὸ σφυρί, ἀφοῦ τὸ φέρωμε περίπου στὸ σχῆμα του, τὸ στρώνομε μὲ τὸ πατητὸ (σχ. 8·8β) καὶ κόβομε στὴν κοπιδίστρα τὴν ἄκρη (ἐκεῖ ποὺ θὰ γίνη ἡ κόψη) σὲ ὀρθὴ γωνία ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3γ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἔπειτα ζεσταίνομε τὴν ἄλλη ἄκρη του (τὴν κεφαλὴ τοῦ κοπιδιοῦ) καὶ μὲ σφυριὲς τὴν διαμορφώνομε σὲ σχῆμα κολουροκωνικό, μὲ τρόπο παρόμοιο μὲ ἐκεῖνον ποὺ φαίνεται στὰ σχήματα 8·5 ε, ζ, η. Αὐτὸ γίνεται γιὰ νὰ μὴ κεφαλώνη γρήγορα κατὰ τὴν χρησιμοποίησή του.

Ὅταν θὰ ἔχωμε δώσει στὸ κοπίδι τὴν μορφή του μὲ σφυρηλάτηση, πρέπει νὰ τὸ ξαναβάλωμε στὴ φωτιὰ γιὰ νὰ πυρώση ὁλόκληρο καὶ κατόπιν νὰ τὸ ρίξωμε σὲ ἕνα κουτὶ μὲ ἀσβεστόσκονη ἢ στάκτη ἢ ἄλλη δυσθερμαγωγὸ σκόνη, ὥστε νὰ κρυώση σιγὰ-σιγά. Αὐτὸ λέγεται ἀνόπτηση *(ξεπύρωμα)* καὶ γίνεται γιὰ νὰ ἐπανέλθη τὸ ἀτσάλι ἐσωτερικῶς στὴν φυσιολογική του κατάσταση.

Ἔπειτα τροχίζομε ἢ λιμάρομε τὴν κόψη του περίπου στὴν γωνία του. Ἀκολουθεῖ ἡ βαφὴ *(σκλήρυνση)* τῆς κόψης. Γιὰ νὰ γίνη ἡ βαφὴ αὐτή, πυρώνομε στὸ καμίνι τὴν μύτη (τὸ κοπτικὸ ἄκρο) τοῦ κοπιδιοῦ περίπου σὲ μῆκος 20 *mm*, ὥσπου νὰ πάρη βυσινὶ πρὸς τὸ κόκκινο χρῶμα. Κατόπιν τὸ βουτοῦμε σὲ δοχεῖο μὲ νερὸ (σχ. 8·8 γ) κατακόρυφα καὶ τὸ κινοῦμε κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε ἡ τσιμπίδα μας νὰ γράφη ὁριζοντίως τὸν ἀριθμὸ 8. Ἔτσι, ἐπειδὴ ἀλλάζει συνεχῶς θέση μέσα στὸ νερὸ τὸ κοπίδι βρίσκεται πάντα σὲ κρύο περιβάλλον. Μετὰ τὴν ψύξη πρέπει νὰ τοῦ κάνωμε *ἐπαναφορά*, ὥστε νὰ χάση λίγη σκληρότητα, γιατὶ ἡ μεγάλη σκληρότητα τὸ κάνει νὰ σπάη εὔκολα.

Ἡ ἐπαναφορὰ αὐτὴ γίνεται μὲ δύο τρόπους. Αὐτοὺς θὰ ἐξετάσωμε τώρα λεπτομερῶς:

1) Κρυώνομε (βάφομε) τὸ κοπίδι στὸ νερὸ καὶ παίρνομε μιὰ σιδερένια πλάκα μὲ πάχος περίπου 10 ἕως 15 *mm*, πλάτος 50 ἕως 60 *mm* καὶ μῆκος 150 ἕως 200 *mm*. Τὴν πλάκα αὐτὴ τὴν πυρώνομε στὸ καμίνι, ὥσπου νὰ πάρη τὸ σκοῦρο κόκκινο χρῶμα. Ἐν τῷ μεταξὺ μὲ σμυριδόπανο ἔχομε γυαλίσει τὴν κοπτικὴ ἄκρη τοῦ κοπιδιοῦ. Τώρα ἐπάνω στὴν πυρωμένη πλάκα (σχ. 8·8 δ)

τοποθετοῦμε ὁλόκληρο τὸ κοπίδι.

Σχ. 8·8 γ.

Σχ. 8·8 δ.

Τὸ κρύο κοπίδι φυσικὰ θὰ ἀπορροφήση θερμότητα ἀπὸ τὴν πυρωμένη πλάκα. Μὲ τὸ ζέσταμα θὰ ἀρχίση ἡ γυαλισμένη ἐπι-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

φάνειά του νὰ παίρνη χρῶμα. Τοὺς χρωματισμοὺς αὐτούς, ποὺ ὀφείλονται στὴν ὀξείδωση τῆς ἐπιφανείας, τοὺς ὀνομάζομε *χρωματισμοὺς ἐπαναφορᾶς*. Τὸ πρῶτο χρῶμα ποὺ θὰ δοῦμε νὰ παίρνη εἶναι τὸ ξανθὸ (σὰν ἄχυρο) καὶ ὅσο περισσότερο ἀπορροφᾶ θερμότητα, τόσο θὰ σκουραίνη. Ὅταν τὸ χρῶμα φθάση μεταξὺ μπλὲ καὶ μελιτζανί, τότε παίρνομε τὸ κοπίδι ἀπὸ τὴν πλάκα καὶ τὸ ρίχνομε στὸ νερό. Αὐτὸς εἶναι ὁ κατάλληλος χρωματισμὸς (μελιτζανὶ-μπλὲ) ποὺ πρέπει νὰ πάρη τὸ κοπίδι γιὰ νὰ ἀποκτήση τὴν ἀπαιτουμένη σκληρότητα.

Σχ. 8·8 ε.

Ὁ τρόπος αὐτὸς εἶναι εὔκολος, ἀλλὰ ἀπαιτεῖ πολὺ χρόνο, ἐκτὸς ἂν πρόκειται νὰ τὸν χρησιμοποιήσωμε γιὰ τὴν ἐπαναφορὰ πολλῶν κοπιδιῶν μαζί. Γι' αὐτὸ ὁ ἀκόλουθος τρόπος (2), ποὺ τὸν ἐφαρμόζομε γιὰ τὴ βαφὴ καὶ ἐπαναφορά, ποὺ κάνομε τόσο σὲ κοπίδια ὅσο καὶ σὲ ἄλλα παρόμοια ἐργαλεῖα (πόντες, ζουμπάδες, καλέμια κλπ.), εἶναι πιὸ συνηθισμένος.

2) Ἀφοῦ ζεστάνωμε τὸ κοπίδι στὸ καμίνι, βουτοῦμε τὴν

μύτη του σ' ἕνα δοχεῖο μὲ νερὸ καὶ σὲ βάθος μερικῶν μόνον χιλιοστῶν τοῦ μέτρου (σχ. 8 · 8 ε). Τὸ νερὸ μόλις ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ πυρωμένο ἀτσάλι ἀρχίζει νὰ βράζη γύρω ἀπὸ τὴν κόψη τοῦ κοπιδιοῦ. Ὁ βρασμὸς αὐτὸς ἐξακολουθεῖ, μέχρις ὅτου κρυώση ἡ μύτη. Τότε, μόλις δοῦμε ὅτι σταμάτησε πιὰ τὸ νερὸ νὰ βγάζη φυσαλίδες, ἀποσύρομε τὸ κοπίδι μὲ μεγάλη ταχύτητα ἀπὸ τὸ νερό, τρίβομε τὴν μύτη του σύντομα μὲ ἕνα κομμάτι σμυριδοτροχοῦ ἢ μὲ σμυριδόλιμα, ὥστε νὰ καθαρίση, καὶ ταυτόχρονα τὴν παρακολουθοῦμε προσεκτικὰ γιὰ νὰ δοῦμε τοὺς χρωματισμοὺς ἐπαναφορᾶς. Ἡ θερμότητα ποὺ ἔχει μείνει στὸ σῶμα τοῦ κοπιδιοῦ μεταφέρεται γρήγορα πρὸς τὴν κρύα κοπτικὴ ἄκρη καὶ δημιουργεῖ διάφορα χρώματα στὴν ἐπιφάνειά του.

Μόλις διακρίνομε πάλι τὸ κατάλληλο χρωματισμὸ (κι' αὐτὸς εἶναι ὅπως εἴπαμε μελιτζανὶ πρὸς τὸ μπλὲ) τὸ κρυώνομε ὁλόκληρο μέσα στὸ νερό.

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

# ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ

### 9·1 Γενικά.

Ὅταν λέμε «διαμόρφωση ἐν ψυχρῷ» μεταλλικῶν κομματιῶν, ἐννοοῦμε τὴ διαμόρφωση ποὺ κάνομε στὰ κομμάτια αὐτὰ *χωρὶς νὰ τὰ πυρώσωμε*. Βέβαια μόνον ὑλικὰ σχετικῶς μαλακά, ὅπως ὁ μαλακὸς χάλυβας, ὁ ὀρείχαλκος, τὸ ἀλουμίνιο, ὁ χαλκός, ὁ μόλυβδος κλπ. εἶναι δυνατὸν νὰ διαμορφωθοῦν ἐν ψυχρῷ.

Καὶ στὴν κατεργασία αὐτὴ χρησιμοποιοῦμε ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ καὶ ἐργαλεῖα μηχανικά. Γιὰ τὰ ἐργαλεῖα αὐτὰ θὰ μιλήσωμε στὶς ἑπόμενες σελίδες.

**Τὰ τμήματα τοῦ ἐργοστασίου, στὰ ὁποῖα κάνομε αὐτὲς τὶς διαμορφώσεις ἐν ψυχρῷ, λέγονται *σιδηρουργεῖο* καὶ *λευκοσιδηρουργεῖο*.**

**Στὸ *σιδηρουργεῖο* κατεργαζόμαστε τὶς περισσότερες φορές, μπορεῖ νὰ πῆ κανείς, ἀτσάλια σὲ ράβδους ἢ μορφοσίδηρο διαφόρων μορφῶν, γιὰ τὶς ὁποῖες μιλήσαμε στὴν ἀρχὴ τοῦ βιβλίου αὐτοῦ (Κεφ. 7: Τὰ ὑλικὰ). Ἐπίσης κατεργαζόμαστε λαμαρίνες μὲ** μεγάλο σχετικὰ πάχος. Στὸ σιδηρουργεῖο συνήθως ἑτοιμάζομε κομμάτια μεταλλικῶν κατασκευῶν: ὑπόστεγα, γερανούς, παράθυρα, πόρτες, καζάνια κλπ.

Στὸ *λευκοσιδηρουργεῖο* κατεργαζόμαστε σχεδὸν ἀποκλειστικὰ λαμαρίνες μὲ μικρὸ πάχος καὶ μάλιστα λευκοσίδηρο (τενεκέ). Συνηθισμένες ἐργασίες τοῦ λευκοσιδηρουργείου εἶναι ἡ κατασκευὴ οἰκιακῶν σκευῶν, μεταλλικῶν δοχείων, μεταλλικῶν ἐπίπλων, κλπ.

Καὶ στὰ δύο αὐτὰ τμήματα πολλὲς ἐργασίες προετοιμάζονται καὶ ἐκτελοῦνται κατὰ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς τρόπο. Γι' αὐτό, ὅταν

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

περιγράφωμε τοὺς τρόπους μὲ τοὺς ὁποίους δουλεύομε τὰ διάφορα ὑλικά, δὲν θὰ ἐξηγοῦμε ἐὰν μιὰ δουλειὰ ἐνδιαφέρη τὸν σιδηρουργὸ ἢ τὸν λευκοσιδηρουργό.

## 9·2 Χάραξη ἢ σημάδεμα.

Ὅπως σὲ ὅλες τὶς δουλειὲς ἔτσι καὶ ἐδῶ, πρὶν ἀρχίσωμε νὰ προχωροῦμε στὴ δουλειά μας, πρέπει νὰ κάμωμε τὸ *σημάδεμα*. Γιὰ τὸ σημάδεμα μιλήσαμε στὸν Α΄ τόμο τοῦ βιβλίου (παρ. 2·1).

Ἐπειδὴ στὶς σιδηρουργικὲς καὶ λευκοσιδηρουργικὲς ἐργασίες δὲν ἀπαιτεῖται καὶ τόσο μεγάλη ἀκρίβεια, γι' αὐτὸ τὰ μέσα χαράξεως ποὺ χρησιμοποιοῦμε δὲν εἶναι τόσο ἀκριβὴ καὶ πολύπλο-

**Σχ. 9·2 α. Τραπέζι σιδηρουργοῦ.**

κα, ὅπως ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιεῖ ὁ ἐφαρμοστής. Ἔτσι μποροῦμε π.χ. νὰ χρησιμοποιήσωμε μιὰ ράβδο ἢ μιὰ δοκὸ (προφὶλ) σὰν ρίγα, προκειμένου νὰ σύρωμε μιὰ εὐθεία γραμμή. Ἐπίσης μποροῦμε νὰ ἐλέγξωμε ἂν ἕνα προφὶλ ἢ μιὰ ράβδος εἶναι ἴσια κλπ. μόνο μὲ τὸ μάτι.

Τὰ κομμάτια ποὺ πρόκειται νὰ σημαδέψωμε τὰ τοποθετοῦμε ἐπάνω σὲ ἕνα συνηθισμένο πάγκο ἢ ἐπάνω σὲ ἕνα μεγάλο τρα-

πέζι, ξύλινο ἢ μεταλλικὸ (τραπέζι σιδηρουργοῦ, σχ. 9·2 α), πολλὲς φορὲς ἀκόμη καὶ στὸ δάπεδο.

Περισσότερα γιὰ τὸ σημάδεμα θὰ ποῦμε ὅταν θὰ ἐξετάσωμε διάφορα παραδείγματα.

## 9·3 Κοπὴ (μέσα καὶ εἴδη κοπῆς).

Γιὰ νὰ κόψωμε τὸ μέταλλο στὸ σιδηρουργεῖο καὶ λευκοσιδηρουργεῖο, χρησιμοποιοῦμε ἐκτὸς ἀπὸ τὰ γνωστὰ μέσα κοπῆς (πριόνια, κοπίδια κλπ.) καὶ ὁρισμένα *εἰδικὰ μέσα*, ὅπως εἶναι π.χ. τὰ *χειροψάλιδα* διαφόρων εἰδῶν, ποὺ φαίνονται στὰ σχήματα 9·3 α, 9·3 β καὶ 9·3 γ.

Τὰ ψαλίδια αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ χάλυβα ἐργαλείων, βαμμένα στὸ κοπτικό τους μέρος καὶ ἀκονισμένα γιὰ νὰ ἀποκτήσουν κοπτικὴ ἱκανότητα.

Βέβαια, μὲ τὴν χρήση ἐλαττώνεται ἡ κοπτική τους ἱκανότητα, πρᾶγμα ποὺ ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα νὰ μᾶς ἀναγκάζη νὰ καταβάλωμε μεγαλύτερη δύναμη γιὰ νὰ κόβωμε, καὶ ἐκτὸς τούτου, νὰ παραμορφώνη τὸ κομμάτι ποὺ κόβομε.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγωμε τὰ κακὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα, πρέπει κατὰ χρονικὰ διαστήματα νὰ ἀκονίζωμε πάλι τὰ ψαλίδια.

Τὰ χειροψάλιδα εἶναι διαφόρων μεγεθῶν. Τὸ μῆκος ποὺ ἔχει ἕνα συνηθισμένο χειροψάλιδο εἶναι περίπου 25 *cm*, τὸ δὲ μῆκος τῶν λεπίδων του εἶναι περίπου 6 *cm* ἕως 8 *cm*.

Ὅταν θέλωμε νὰ κόψωμε μιὰ κυκλικὴ τρύπα σὲ μιὰ λεπτὴ λαμαρίνα (σχ. 9·3 δ), χρησιμοποιοῦμε τὸ ψαλίδι τοῦ σχήματος 9·3 α. Στὸ σχῆμα 9·3 ε βλέπομε διάφορα σχήματα κοπῆς ποὺ μπορεῖ νὰ κάνη τὸ ἴδιο ψαλίδι.

Στὸ σχῆμα 9·3 ζ βλέπομε ἕνα *ἠλεκτροκίνητο ψαλίδι*, μὲ τὸ ὁποῖο κόβομε ἐπίσης σὲ διάφορα σχήματα λεπτὲς λαμαρίνες καὶ γενικῶς μεταλλικὰ φύλλα. Ἠλεκτροκίνητα ψαλίδια μεγάλου μεγέθους, ὄχι φορητά, χρησιμοποιοῦνται γιὰ μεγαλύτερες ἐργασίες.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 9·3α.

Σχ. 9·3β.

Σχ. 9·3γ.

Σχ. 9·3δ.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

Στὶς σιδηρουργικὲς καὶ λευκοσιδηρουργικὲς ἐργασίες, ὅταν θέλωμε νὰ κόψωμε χονδρὰ κομμάτια, ποὺ δὲν μποροῦν νὰ κόψουν τὰ χειροψάλιδα, καὶ μάλιστα ὅταν θέλωμε νὰ κάνωμε τὴν κοπὴ γρη-

Σχ. 9·3 ε.

Σχ. 9·3 ζ.

Σχ. 9·3 η. Χειροκίνητο μηχανοψάλιδο.

γορώτερα, χρησιμοποιοῦμε *μηχανοψάλιδα*. Τὰ μηχανοψάλιδα εἶναι *χειροκίνητα*, *ποδοκίνητα* καὶ *μηχανοκίνητα*. Στὸ σχῆμα 9·3 η βλέπομε ἕνα χειροκίνητο μηχανοψάλιδο, ποὺ χρησιμοποιεῖται στὰ μικρὰ σιδηρουργεῖα. Ἐπίσης ἕνα ἄλλο *χειροκίνητο σιδηρουργικὸ*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

*μηχανοψάλιδο*, γιὰ πολλῶν εἰδῶν κοπές, φαίνεται στὸ σχῆμα 9·3 θ. Μ' αὐτὸ κόβομε ράβδους διαφόρων σχημάτων: στρογγυλές, τετράγωνες, προφίλ, ταῦ, πί, γωνίες, διπλὰ ταῦ, καθὼς ἐπίσης λάμες καὶ λαμαρίνες. Τὸ ψαλίδι αὐτὸ εἶναι ἐφοδιασμένο καὶ μὲ ἕνα μηχανισμὸ ποὺ ἀνοίγει τρύπες (ζουμπᾶς) γι' αὐτὸ λέγεται καὶ *ζουμποψάλιδο*.

**Σχ. 9·3 θ. Ζουμποψάλιδο.**

Στὸ σχῆμα 9.3 ι βλέπομε ἕνα *ποδοκίνητο μηχανοψάλιδο*, μὲ τὸ ὁποῖο κόβομε λαμαρίνες σὲ ἴσια κομμάτια. Μ' αὐτό, καταφέρνομε νὰ κόψωμε πολὺ γρήγορα καὶ σωστὰ ταινίες (λουρίδες) ἀπὸ φύλλα, ποὺ ἔχουν σχετικὰ λεπτὸ πάχος.

Γιὰ τὴν ἴδια δουλειὰ χρησιμοποιοῦνται χειροκίνητα καὶ μηχανοκίνητα ψαλίδια, ποὺ ἐξυπηρετοῦν κυρίως τοὺς λευκοσιδηρουργούς.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 9·3 ι.

Στὰ μηχανοψάλιδα ἀνήκουν καὶ τὰ εἰδικὰ *ψαλίδια κυκλικῆς κοπῆς*, ποὺ καὶ αὐτὰ ἐξυπηρετοῦν κυρίως τοὺς λευκοσιδηρουργούς. Μὲ αὐτὰ κόβομε κυκλικοὺς δίσκους σὲ μεταλλικὰ φύλλα. Ἕνα χειροκίνητο μηχανοψάλιδο κυκλικῆς κοπῆς βλέπομε στὸ σχῆμα 9·3 κ.

Τὸ κόψιμο τοῦ μετάλλου μ' αὐτὸ τὸ ψαλίδι γίνεται ὡς ἑξῆς: Κόβομε πρῶτα ἕνα κομμάτι ἀπὸ τὸ φύλλο, ἀπὸ τὸ ὁποῖο θέλομε νὰ κάνωμε τὸν δίσκο. Στὸ κομμάτι αὐτὸ δίνομε κατάλληλες διαστάσεις, ὥστε νὰ φθάνῃ γιὰ τὸν δίσκο αὐτόν. Προσδιορίζομε μετὰ τὸ κέντρο τοῦ κύκλου καὶ στερεώνομε τὸ κομμάτι στὸν σφιγκτήρα Σ, προσέχοντας ὥστε τὸ κέντρο τοῦ δίσκου νὰ συμπίπτῃ μὲ τὸ κέντρο τοῦ σφιγκτήρα. Τὸ ψαλίδι ἔχει δύο κυκλικὰ μαχαίρια Μ, ποὺ περιστρέφονται τὸ ἕνα ἀντίθετα ἀπὸ τὸ ἄλλο, καθὼς γυρίζομε τὸ χειρομοχλὸ Χ τοῦ ψαλιδιοῦ. Ἀνάμεσα στὰ ψαλίδια αὐτὰ εἰσχωρεῖ καὶ σφίγγεται τὸ μεταλλικὸ φύλλο ποὺ κόβομε. Περιστρέφοντας τὸν χειρομοχλὸ Χ γυρίζουν τὰ ψαλίδια, παρασύρουν τὸ φύλλο καὶ τὸ κόβουν σὲ κυκλικὸ σχῆμα.

Ἡ ἀκτίνα Α, ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ ὁ δίσκος ποὺ θὰ κόψωμε, εἶναι ἴση μὲ τὴν ἀπόσταση ἀπὸ τὸ σημεῖο Δ (κέντρο τοῦ κοπτομένου δίσκου) ὡς τὰ κοπτικὰ σημεῖα Μ τῶν μαχαιριῶν. Τὴν ἀ-

πόσταση αὐτὴ τὴν ρυθμίζομε μὲ τὸν ὀδοντωτὸ κανόνα Κ καὶ τὴν σταθεροποιοῦμε μὲ τὸν κοχλία Ρ.

Ἔτσι, πλησιάζοντας ἢ ἀπομακρύνοντας τὸν σφιγκτήρα Σ ἀπὸ τὰ μαχαίρια, αὐξάνομε ἢ ἐλαττώνομε τὴν ἀκτίνα τοῦ δίσκου. Γιὰ

Σχ. 9·3 κ.

τὴν ἴδια δουλειὰ χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης καὶ μηχανοκίνητα ψαλίδια.

Γιὰ τὴν κοπὴ κομματιῶν μὲ μεγάλο σχετικὰ πάχος, χρησιμοποιοῦμε στὰ σιδηρουργεῖα πολὺ συχνὰ καὶ τὴν *ὀξυγονοκοπή*. Γι' αὐτὴν θὰ μιλήσωμε στὸ Κεφάλαιο «Συγκολλήσεις».

Μὲ ψυχρὴ κοπὴ δὲν κόβομε μόνο λαμαρίνες ἀλλὰ καὶ ράβδους

μικρῆς διατομῆς, γιὰ τὶς ὁποῖες χρησιμοποιοῦμε *κοπίδια* καὶ *κοπιδίστρες ψυχρῆς κοπῆς*. Ὅπως εἴδαμε προηγουμένως (Κεφ. 8·3), τὰ κοπίδια τῆς θερμῆς κοπῆς ἔχουν γωνία 30°. Τὰ κοπίδια ὅμως ψυχρῆς κοπῆς ἔχουν γωνία 60°.

Ἄς δοῦμε τώρα πῶς κόβομε μιὰ ράβδο στρογγυλή. Τοποθετοῦμε πρῶτα τὴν κοπιδίστρα ψυχρῆς κοπῆς ἐπάνω στὸ ἀμόνι, ἔτσι ποὺ ἡ οὐρά της νὰ χωθῆ στὴν τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 9·3λ). Ἔπειτα, ἐπάνω στὴν κόψη της τοποθετοῦμε τὴν ράβδο καὶ τὴν κτυποῦμε μὲ ἕνα βαρὺ σφυρί. Μετὰ ἀπὸ κάθε σφυριὰ τὴν γυρίζομε κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς. Ὅταν ἡ ράβδος πλησιάζη νὰ κοπῆ, τὴν ἀκουμποῦμε στὴν γωνία τοῦ ἀμονιοῦ καὶ μὲ κτυπήματα τὴν κάνομε νὰ σπάση (σχ. 8·3δ).

**Σχ. 9·3λ.**

Τὸ ἴδιο κόψιμο μποροῦμε νὰ τὸ κάνωμε καὶ ἀντίστροφα. Μποροῦμε δηλαδὴ νὰ ἀκουμπήσωμε τὴν ράβδο ἐπάνω στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 9·3μ). Ἔπειτα, ἐπάνω στὴν ράβδο τοποθετοῦμε ἕνα ἀπὸ τὰ κοπίδια τῆς βαρειᾶς, κρατώντας το μὲ τὸ ἕνα χέρι, ἐνῶ μὲ τὸ ἄλλο κρατοῦμε τὴν ράβδο. Ἕνας βοηθὸς κτυπᾶ τὸ κοπίδι μὲ ἕνα βαρὺ σφυρί. Ἔπειτα ἀπὸ κάθε σφυριὰ γυρίζομε τὴν ράβδο κατὰ 1/4 στροφῆς. Ἔτσι τὴν μισοκόβομε. Ἀποτελειώνομε τὸ κόψιμο, ἀκουμπώντας την στὴν γωνιὰ τοῦ ἀμονιοῦ καὶ κτυ-

πώντας την μ' ἕνα σφυρὶ (σχ. 8 · 3 δ). Ράβδους κόβομε καὶ μὲ τὸ ψαλίδι τοῦ σχήματος 9 · 3 η. Μὲ τὸν ἴδιο περίπου τρόπο κόβομε καὶ προφὶλ μικρῶν διαστάσεων.

Σχ. 9·3 μ. Κοπίδιασμα.

## 9 · 4 Κάμψη (λύγισμα).

Μιὰ πολὺ συνηθισμένη δουλειὰ τοῦ σιδηρουργοῦ καὶ λευκοσιδηρουργοῦ εἶναι τὸ λύγισμα ποὺ κάνει σὲ ράβδους, προφίλ, λαμαρίνες κλπ.

Στὸ προηγούμενο Κεφάλαιο 8 · 4 ἀναφέραμε κάμψεις ποὺ γίνονται ἐν θερμῷ. Τώρα θὰ μιλήσωμε γιὰ κάμψεις ποὺ γίνονται ἐν ψυχρῷ καὶ ποὺ μποροῦν νὰ γίνουν εἴτε μὲ ἁπλὰ ἐργαλεῖα εἴτε μὲ μηχανικὰ μέσα.

Ἂς πάρωμε ἕνα παράδειγμα κάμψεως ἐν ψυχρῷ, ποὺ γίνεται μὲ ἁπλὰ ἐργαλεῖα (μέγγενη - σφυρί). Ἂς ποῦμε πῶς πρόκειται νὰ κατασκευάσωμε ἀπὸ μιὰ λάμα ἕνα κομμάτι, ὅπως αὐτὸ ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 9 . 4 α [Β]. Ἀφοῦ κόψωμε τὴ λάμα στὸ κατάλληλο μῆκος, τὴν σημαδεύομε στὰ σημεῖα ΑΒΓ καὶ Α΄Β΄Γ΄ (σχ. 9 . 4 α [Α]). Σύρομε μὲ τὴν βοήθεια γωνιᾶς ἀπὸ μιὰ γραμμὴ

κάθετη πρὸς τὸ μῆκος τῆς λάμας καὶ στὶς γραμμὲς αὐτὲς κτυποῦμε ἀπὸ μία ἢ δύο πονταρισιές. Σφίγγομε ἀκολούθως τὴν λάμα στὴν μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ (σχ. 9.4β) ἔτσι, ὥστε τὸ μά-

Σχ. 9.4α

γουλο τῆς μέγγενης νὰ συμπίπτη μὲ τὴν γραμμὴ καὶ τὶς πονταρισιὲς τοῦ σημείου Α.

Σχ. 9.4β.

Κτυποῦμε ἔπειτα μ' ἕνα βαρὺ σφυρὶ κατὰ τέτοιο τρόπο ποὺ οἱ σφυριὲς νὰ μοιράζωνται στὸ σημεῖο Α (γιὰ νὰ γωνιάζη ἔτσι τὸ κομμάτι) καὶ στὸ σημεῖο Δ (γιὰ νὰ ἰσιώνη). Κατόπιν δένομε τὸ

κομμάτι, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 9.4γ καὶ τὸ σφυροκοποῦμε ὅπως καὶ προηγουμένως.

Τὸ ἴδιο ἀκριβῶς κάνομε καὶ γιὰ τὸ σημεῖο Γ (σχ. 9.4δ).

Σχ. 9.4γ.

Σχ. 9.4δ.

***Κατασκευὴ σωλήνων μὲ ραφή.***

Ἄλλη μιὰ περίπτωση κάμψεως μετάλλου ἐν ψυχρῷ εἶναι ἡ κάμψη ποὺ κάνομε γιὰ νὰ κατασκευάσωμε σωλῆνες μὲ ραφή. Στὴν περίπτωση αὐτή, ἀφοῦ κόψωμε τὸ ἔλασμα στὶς κατάλληλες διαστάσεις (μῆκος-πλάτος), τὸ γυρίζομε σιγὰ-σιγὰ (σχ. 9.4ε) σὲ διαμορφωτικοὺς τροχοὺς (ράουλα), ποὺ τὸ λυγίζουν ἔτσι κατὰ μῆκος, ὥστε νὰ πάρη τὴν τελικὴ μορφὴ σωλήνα. Ἔπειτα τὸ περνοῦμε ἀπὸ ἕνα εἰδικὸ μηχάνημα ποὺ συγκολλᾶ κατὰ μῆκος τὸν σωλήνα μὲ ἠλεκτροκόλληση καὶ τοῦ κάνει τὴ ραφή.

***Κάμψεις μὲ καμπτικὴ μηχανὴ (στράντζα).***

Ὅπως ξέρομε ὅλοι μας, στὶς λευκοσιδηρουργικὲς ἐργασίες μᾶς παρουσιάζεται πολὺ συχνὰ ἀνάγκη νὰ λυγίσωμε διάφορα μεταλλικὰ φύλλα. Τὸ λύγισμα αὐτὸ γίνεται πολλὲς φορὲς μὲ πρό-

χειρα μέσα, ὅπως εἶναι π.χ. ἡ μέγγενη (σχ. 9.4ζ [Α]), ἡ πένσα κλπ.

Σχ. 9.4ε

Σχ. 9·4ζ.

Γίνεται ἐπίσης καὶ μὲ ζευγάρια ἀπὸ μέγγενες. Ζευγάρια χρησιμοποιοῦμε ὅταν μιὰ μόνο μέγγενη δὲν μπορῇ νὰ μᾶς ἐξυ-

πηρετήση καὶ τοῦτο γιατὶ τὰ κομμάτια ποὺ θέλομε νὰ λυγίσωμε ἔχουν πλάτος μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πλάτος ποὺ ἔχουν τὰ μάγουλα μιᾶς μόνο μέγγενης. Μιὰ τέτοια περίπτωση βλέπομε στὸ σχῆμα 9.4ζ [Β]. Τὸ κομμάτι ποὺ ἔχομε πιάσει ἐδῶ στὶς μέγγενες ἔχει πλάτος πιὸ μεγάλο ἀπὸ τὸ πλάτος ποὺ ἔχουν τὰ μάγουλα μιᾶς μέγγενης.

Ἐδῶ τὸ λύγισμα γίνεται ἔτσι: Πρῶτα τοποθετοῦμε δύο σιδηρογωνιὲς στὶς δύο μέγγενες. Ὕστερα ἀνάμεσα στὶς σιδηρογωνιὲς αὐτὲς σφίγγομε τὸ κομμάτι καὶ τὸ λυγίζομε κτυπώντας το μὲ ξυλόσφυρο.

Μὲ τέτοια ὅμως πρόχειρα μέσα (ὅπως εἶναι ἡ διπλὴ μέγγενη) οὔτε ἡ ποιότητα τῆς ἐργασίας οὔτε καὶ ἡ ποσότητά της εἶναι ἱκανοποιητική. Γιὰ νὰ γίνεται λοιπὸν ἱκανοποιητικὴ ἡ ἐργασία ἐπινοήθηκε ἡ εἰδικὴ καμπτικὴ μηχανή, ποὺ λέγεται *στράντζα* (σχ. 9.4η [Α]).

Ἀσφαλῶς, αὐτοὶ ποὺ κατασκεύασαν τὴν στράντζα θὰ εἶχαν γιὰ πρότυπο τὴν μέγγενη. Τὸ ὅτι τὰ δύο αὐτὰ μηχανήματα συγγενεύουν πολύ, τὸ βλέπομε καὶ ἀπὸ τὸ γεγονὸς ὅτι ἀκόμη καὶ σήμερα, ὅταν σ' ἕνα ἐργοστάσιο δὲν ὑπάρχη στράντζα, χρησιμοποιεῖται ἡ μέγγενη, ὅπως εἴπαμε καὶ πρίν.

Οἱ συνηθισμένες στράντζες ἔχουν μέγεθος ἀπὸ 1 ἕως 2 μέτρα.

Οἱ στράντζες δὲν ἔχουν ὅλες τὴν ἴδια ἱκανότητα κάμψεως. Ὅταν λέμε «ἱκανότητα κάμψεως» μιᾶς στράντζας, ἐννοοῦμε τὸ μέγιστο μῆκος καὶ πάχος φύλλου ποὺ μπορεῖ νὰ κάμψη ἡ στράντζα αὐτή. Π.χ. στράντζα μὲ ἱκανότητα κάμψεως «1 *m* ἐπὶ 2 *mm*» σημαίνει στράντζα ποὺ μπορεῖ νὰ λυγίση ἕνα φύλλο μήκους ἕως ἕνα μέτρο καὶ πάχους ἕως δύο χιλιοστά.

Γενικὰ μὲ τὶς στράντζες μποροῦμε νὰ κάνωμε σὲ φύλλα λυγίσματα ἴσια (εὐθεῖες) καὶ μέχρι γωνία 130° περίπου.

Μὲ τὴν στράντζα μποροῦμε ἀκόμη νὰ διαμορφώσωμε μεταλ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

λικὰ φύλλα σὲ διάφορα σχήματα, ὅπως βλέπομε στὰ σχήματα 9·4θ (Α) καὶ 9·4θ (Β).

**Σχ. 9·4η. Μέρος μιᾶς στράντζας.**

Τὴν *λειτουργία* τῆς στράντζας μποροῦμε νὰ τὴν παρακολουθήσωμε ἀπὸ τὸ σχῆμα 9·4η (Β). Αὐτὸ τὸ σχῆμα τὸ σχεδιάσαμε ἐπίτηδες ἁπλοποιημένο, γιὰ νὰ φανῆ ὅσο γίνεται πιὸ καθαρὰ τὸ πῶς μιὰ στράντζα λυγίζει τὰ φύλλα. Τὸ λύγισμα γίνεται καὶ ἐδῶ μὲ τὸν ἁπλούστερο τρόπο ποὺ εἴδαμε, ὅταν μιλήσαμε προηγουμέ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

νως γιὰ τὶς δύο μέγγενες (σχ. 9·4ζ). Ὅπως σφίγγομε τὸ κομμάτι ἀνάμεσα στὶς σιδηρογωνιὲς τῆς μέγγενης, ἔτσι καὶ στὴν στράντζα (σχ. 9·4η [Β]) σφίγγομε τὸ κομμάτι ἀνάμεσα στὸν

**Σχ. 9·4θ. Στραντζάρισμα.**

σφιγκτήρα Σ καὶ τὴν τράπεζα Τ. Τὸ λύγισμα ποὺ στὶς μέγγενες τὸ κάναμε μὲ τὸ ξυλόσφυρο, στὴν στράντζα τὸ κάνομε μὲ τὸν καμπτήρα Μ.

***Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν στράντζα.***

Ἂς πάρωμε τώρα ἕνα παράδειγμα γιὰ νὰ δοῦμε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν στράντζα. Ἂς δοῦμε π.χ. πῶς κατασκευάζομε ἕνα ἁπλὸ ὀρθογώνιο κουτὶ ἀπὸ ἕνα μεταλλικὸ φύλλο. Στὸ σχῆμα 9·4ι βλέπομε τὸ κουτὶ ἕτοιμο (Α) καὶ μισοκλεισμένο (Β). Εἶναι εὔκολο νὰ καταλάβωμε πῶς θὰ κάνωμε τὸ λύγισμα τοῦ ὑλικοῦ καὶ τὸ φορμάρισμά του σὲ κουτί.

*Σημάδεμα τοῦ κουτιοῦ.* Πρῶτα βέβαια θὰ κάνωμε τὸ σημάδεμα, δηλαδὴ τὸ χάραγμα τοῦ σχήματος ἐπάνω στὸ μεταλλικὸ

φύλλο. Πολλὲς φορές, ὅταν πρόκειται νὰ κατασκευάσωμε πολλὰ ὅμοια κουτιά, χαράζομε τὸ σχῆμα ἐπάνω σὲ χαρτὶ ἢ σὲ ἕνα κομμάτι λαμαρίνα, ποὺ ἔπειτα τὸ κόβομε καὶ κάνομε ἔτσι ἕνα πρότυπο (στάμπο). Τὸ στάμπο αὐτὸ μποροῦμε νὰ τὸ χρησιμοποιήσωμε πολλὲς φορὲς γιὰ νὰ σημαδεύωμε τὸ ἴδιο σχῆμα ἐπάνω στὸ ὑλικό.

Τὸ σημάδεμα μὲ ἐργαλεῖα χαράξεως γίνεται ὡς ἑξῆς: Σύρομε μὲ ρίγα καὶ σημαδευτήρι μία εὐθεία γραμμή, τὴν μεγαλύτερη σὲ μῆκος ἀπ' ὅλες τὶς γραμμὲς ποὺ θέλομε νὰ χαράξωμε,

Σχ. 9·4 ι.

π.χ. τὴν ΑΑ' (σχ. 9·4 κ). Ἔπειτα σύρομε τὶς ἄλλες παράλληλες πρὸς αὐτήν, δηλαδὴ τὶς ΒΒ', ΓΓ' καὶ ΔΔ'.

Μὲ τὴ βοήθεια μιᾶς γωνιᾶς φέρομε κατόπιν κάθετες πρὸς αὐτές, τὶς ΕΕ', ΖΖ', ΗΗ', ΘΘ'.

Οἱ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν γραμμῶν θὰ εἶναι ἀνάλογες πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ κουτιοῦ. Δηλαδή, γιὰ νὰ προσδιορίσωμε τὴν ἀπόσταση ΕΘ, προσθέτομε στὸ μῆκος τοῦ κουτιοῦ δυὸ φορὲς τὸ ὕψος του, ἤτοι ΕΘ = ΕΖ + ΖΗ + ΗΘ, ὅπου ΕΖ, ΗΘ εἶναι τὸ ὕψος τοῦ κουτιοῦ καὶ ΖΗ τὸ μῆκος του.

Μετὰ τὸ σημάδεμα τὸ κόβομε μὲ τὸ γνωστὸ μέσο κοπῆς

(ψαλίδια) καὶ ἀφαιροῦμε τὰ κομμάτια ποὺ δὲν χρειάζονται (στὸ σχῆμα 9·4κ φαίνονται μὲ διακεκομμένη γραμμή).

Ἐὰν πρόκειται νὰ κατασκευάσωμε μεγάλο ἀριθμὸ κουτιῶν, τότε συμφέρει νὰ κατασκευάσωμε κοπτικὸ ἐργαλεῖο (ἀρσενικό, θηλυκὸ) καὶ νὰ κόβωμε τὰ κομμάτια σὲ πρέσσα (γιὰ πρέσσες μιλοῦμε στὸ Κεφάλαιο 9·7). Ἔτσι θὰ κοποῦν χωρὶς σημάδεμα, πολὺ πιὸ γρήγορα καὶ θὰ εἶναι ὅλα ὅμοια μεταξύ τους.

*Σχηματισμὸς (κλείσιμο) τοῦ κουτιοῦ.* Μετὰ τὴν κοπὴ θὰ σηκώσωμε τὶς πλευρὲς τοῦ ὕψους τοῦ κουτιοῦ καὶ θὰ χρησιμοποιήσωμε τὴν στράντζα.

Σχ. 9·4κ.

Μὲ τὴν στράντζα ἐργαζόμαστε ὡς ἑξῆς: Τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 9·4κ ἀπὸ τὴν στενὴ πλευρὰ ΖΖ΄ ἔτσι, ὥστε νὰ ἀκουμπήση στὸν σφιγκτήρα τῆς στράντζας Σ (σχ. 9·4λ καὶ 9·4η (Β)). Ἔπειτα διπλώνομε τὸ κομμάτι ἀπὸ τὴ στενή του πλευρὰ (σχ. 9·4λ). Τὸ ἴδιο ἐπαναλαμβάνομε καὶ γιὰ τὴν πλευρὰ ΗΗ΄.

Τὸ δίπλωμα γίνεται ὅταν στρέφωμε τὸν καμπτήρα πρὸς τὰ ἐπάνω καὶ μᾶς χρειάζεται μόνον σὰν ὁδηγός. Γι' αὐτό, μόλις τσακίσωμε καὶ τὶς δύο πλευρές, ξαναϊσιώνομε τὸ κομμάτι, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 9·4μ. Ἐπειδὴ ὅμως, μετὰ τὸ ἴσιωμα, μένει

κοντὰ στὴ γωνιὰ μιὰ μικρὴ κύρτωση Κ (σχῆμα 9·4 μ), τὴν ἰσιώνομε κι' αὐτή, πιέζοντάς την συνήθως ἀνάμεσα στὸν σφιγκτήρα καὶ τὴν τράπεζα (σχ. 9·4 ν).

Καὶ μετὰ ὅμως ἀπὸ τὸ ἴσιωμα αὐτό, παρατηροῦμε ὅτι τὸ τσάκισμα, ποὺ δημιουργήθηκε στὸ κομμάτι ὅταν τὸ φέραμε στὴ θέση ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 9·4 λ, δὲν ἐξαλείφθηκε τελείως, ἀλλὰ ἄφησε *μιὰ γραμμή*. Αὐτὴ ἀκριβῶς εἶναι ποὺ μᾶς χρειάζεται σὰν ὁδηγὸς ὅταν θὰ ξαναδιπλώσωμε τὸ κομμάτι.

Σχ. 9·4 λ.

Σχ. 9·4 μ.

Σχ. 9·4 ν.

Τὴν δουλειὰ ποὺ κάναμε τώρα μὲ τὴν πλευρὰ ΖΖ' τὴν ἐπαναλαμβάνομε μὲ τὴν μεγάλη πλευρὰ τοῦ κομματιοῦ ΒΒ' Τοποθετοῦμε δηλαδὴ τώρα τὸ κομμάτι στὸν σφιγκτήρα τῆς στράντζας κατὰ τὴν ἔννοια τοῦ μήκους καὶ τσακίζομε πρῶτα τὴν μιὰ μακρυὰ πλευρά του (σχ. 9 . 4 ξ) καὶ κατόπιν τὴν ἄλλη πλευρὰ ΓΓ' (σχῆμα 9 . 4 ο).

Τώρα, μὲ ὁδηγὸ τὶς γραμμὲς ποὺ ἄφησε τὸ βοηθητικὸ τσάκισμα τῶν στενῶν πλευρῶν, « κλείνομε » τὶς πλευρὲς τοῦ κουτιοῦ, δηλαδὴ τὶς φέρνομε στὴ θέση ποὺ χρειάζεται, ὥστε νὰ σχηματισθῆ τὸ κουτί.

Γιὰ τὴ δουλειὰ αὐτὴ χρησιμοποιοῦμε τὸ ξυλόσφυρο καὶ τὸ ἀμονάκι (σχ. 9 . 4 π καὶ 9 . 4 ρ).

*Ἀμονάκια.* Μιὰ ποὺ ἀναφέραμε ἐδῶ γιὰ τὸ ἀμονάκι, ἄς ποῦμε μερικὰ λόγια καὶ γι' αὐτό. Ἀμονάκια χρησιμοποιοῦν οἱ λευκοσιδηρουργοί. Ἡ δουλειὰ ποὺ κάνουν εἶναι περίπου ἡ ἴδια μὲ τὴν δουλειὰ ποὺ γίνεται μὲ τὰ ἀμόνια τοῦ καμινευτηρίου, μὲ τὴ

Σχ. 9·4 ξ.

Σχ. 9·4 ο.

διαφορὰ ὅτι τὰ ἀμονάκια εἶναι ἐλαφρότερα, ἐπειδὴ καὶ οἱ ἐργασίες ποὺ γίνονται σ' αὐτὰ εἶναι ἐλαφρότερες. Τὸ ἀμονάκι δὲν ἔχει μιὰ ὁρισμένη μορφή, ἀλλὰ πολλὲς (σχ. 9 . 4 π).

Στερεώνονται ἐπάνω σὲ πάγκο (σχ. 9 . 4 ρ) ἢ σφίγγονται σὲ μέγγενη.

Τ' ἀμονάκια ἔχουν λεῖες ἐπιφάνειες, γιὰ νὰ μὴ ἀφήνουν σημάδια στὰ διάφορα κομμάτια ποὺ διαμορφώνονται σ' αὐτά. Γι' αὐτὸ πρέπει νὰ ἀποφεύγωμε ἐπάνω σ' αὐτὰ νὰ κάνωμε κοπιδιάσματα ἢ ἄλλες παρόμοιες ἐργασίες, γιατὶ ὑπάρχει κίνδυνος, μὲ τὰ κτυπήματα, νὰ παραμορφώσωμε τὴν ἐπιφάνειά τους.

Τὸ ἀμονάκι Α τοῦ σχήματος 9 · 4 π μᾶς χρησιμεύει γιὰ δυὸ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

δουλειές: Στὴν κυρτὴ πλευρά του διαμορφώνομε σωλῆνες ἢ ἄλλα καμπυλωτὰ σχήματα. Ἐνῶ στὴν ἄλλη του πλευρὰ κάνομε διάφορα λυγίσματα ὑπὸ γωνία, ὅπως εἶναι τὸ λύγισμα ποὺ κάνομε ὅταν θέλωμε νὰ «κλείσωμε» τὶς πλευρὲς τοῦ κουτιοῦ, ποὺ χρησιμοποιήσαμε στὸ παράδειγμά μας. Τὸ ἀμονάκι Β, τοῦ ἰδίου σχή-

**Σχ. 9·4 π. Ἀμονάκια λευκοσιδηρουργοῦ.**

ματος, χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν διαμόρφωση σωλήνων, κώνων καὶ παρομοίων σχημάτων καὶ τὸ Γ γιὰ νὰ κάνωμε τὶς ἴδιες δουλειὲς καθὼς ἐπίσης καὶ γιὰ νὰ διαμορφώνομε παραλληλόγραμμα σχήματα μὲ μεγάλο μῆκος. Πολλὲς φορές, ὅταν μᾶς λείπη ἕνα ἀμονάκι, τὸ κατασκευάζομε πρόχειρα ἀπὸ ἀτσάλι. Ἄλλες φορὲς ἐπίσης ἀντὶ γιὰ ἀμονάκι μεταχειριζόμαστε καὶ ἕνα κομμάτι σωλήνα, μιὰ σιδερένια βέργα, ἕνα κομμάτι μορφοσίδηρο κλπ.

***Κυκλικὴ κάμψη.***

Γιὰ νὰ κάμψωμε (λυγίσωμε) λαμαρίνες καὶ νὰ τοὺς δώσωμε σχῆμα κυλινδρικὸ ἢ κωνικό, μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε πρό-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

χειρα ἕνα ἄξονα δεμένο σὲ μία μέγγενη ἢ σὲ εἰδικὸ σφιγκτήρα (σχῆμα 9·4σ [Α]). Μὲ ὁδηγὸ αὐτὸ τὸν ἄξονα καὶ μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς ξυλόσφυρου γυρίζομε τὴν λαμαρίνα κυκλικά.

**Σχ. 9·4 ρ. Κλείσιμο κουτιοῦ στὸ ἀμονάκι.**

Μὲ τὸν ἴδιο τρόπο, ἀλλὰ χρησιμοποιώντας ἀμονάκια λευκοσιδηρουργοῦ, μποροῦμε νὰ κάμψωμε λαμαρίνες σὲ σχῆμα κώνου (σχ. 9·4σ [Β]).

***Κύλινδροι κάμψεως (ρόλλοι).***

Γιὰ μεγαλύτερη ὅμως ποιοτικὴ καὶ ποσοτικὴ ἀπόδοση χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ μηχανήματα: τοὺς *κυλίνδρους κάμψεως* (ρόλλους). Τὰ μηχανήματα αὐτὰ εἶναι εἴτε χειροκίνητα εἴτε μηχανοκίνητα, ἔχουν διάφορα μεγέθη καὶ τὰ χρησιμοποιοῦν τόσο οἱ λευκοσιδηρουργοί, γιὰ νὰ ἐπιτυγχάνουν κυκλικὰ λυγίσματα σὲ λεπτὰ φύλλα, ὅσο καὶ οἱ σιδηρουργοὶ γιὰ νὰ κάμουν λυγίσμα-

Σχ. 9·4 σ. Κυκλική κάμψη.

ΔΡΙΝΑ ΣΥΓΓΙΛΟΥ 1954

τα σὲ χονδρὰ φύλλα. Καὶ τὰ μικρὰ καὶ τὰ μεγάλα λειτουργοῦν κατὰ τὸν ἴδιο περίπου τρόπο.

Τώρα θὰ περιγράψωμε ἕνα χειροκίνητο λευκοσιδηρουργικὸ μηχάνημα (σχ. 9·4σ [Γ-Δ]).

Ἀποτελεῖται ἀπὸ 3 ἀτσαλένιους κυλίνδρους. Οἱ δύο ἀπ' αὐτοὺς βρίσκονται μπροστὰ καὶ ὁ ἕνας πίσω. Οἱ μπροστινοὶ Α καὶ Κ (σχ. 9·4σ [Γ-Δ]) καὶ (9·4τ) στρέφονται μὲ τὸν χειρομοχλὸ

**Σχ. 9·4τ. Κύλινδρος κάμψεως.**

(Χ), ὅπου παρασύρουν καὶ μεταφέρουν τὸ ὑλικὸ στὸν ὀπίσθιο κύλινδρο Ο, ποὺ λέγεται *κύλινδρος κάμψεως*. Αὐτὸς ὁ κύλινδρος γυρίζει ἐλεύθερα (γι' αὐτὸ λέγεται καὶ «τρελλὸς») καὶ ὅταν τὸ φύλλο ποὺ τὸ μεταφέρουν οἱ Α καὶ Κ ἀκουμπᾶ σ' αὐτόν, ἀναγκάζεται νὰ λυγίση (σχ. 9·4σ [Δ]), νὰ τυλιχθῆ τέλος γύρω ἀπὸ τὸν κύλινδρο Α. Ἔτσι παίρνει σχῆμα κυλινδρικὸ δηλαδὴ μετατρέπεται σὲ σωλήνα.

Γιὰ νὰ πάρωμε τὸν ἕτοιμο αὐτὸ σωλήνα ποὺ ἔχει τυλιχθῆ γύρω ἀπὸ τὸν κύλινδρο Α, τραβοῦμε πρὸς τὰ ἐμπρὸς τὸν κύλινδρο αὐτόν, ὅπως φαίνεται καθαρὰ στὸ σχῆμα 9·4τ. Ἔπειτα ξαναβάζομε τὸν κύλινδρο στὴ θέση του, δηλαδὴ στὴν ὑποδοχὴ Γ.

Ἡ διάμετρος τοῦ λαμαρινένιου κυλίνδρου ἢ κώνου, ποὺ θὰ κατασκευάσωμε, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀπόσταση ποὺ ἀφήνομε ἀνά-

μεσα στὸν πίσω κύλινδρο Ο καὶ στοὺς μπροστινοὺς Α - Κ (σχῆμα 9 · 4 σ [Γ]). Ὅσο μεγαλώνει ἡ ἀπόσταση αὐτή, τόσο μεγαλύτερη γίνεται ἡ διάμετρος τοῦ σωλήνα ποὺ κατασκευάζομε, καὶ ἀντιστρόφως.

***Κάμψεις καὶ διαμορφώσεις μὲ κορδονιέρα.***

Ἕνα ἀκόμη πολὺ χρήσιμο λευκοσιδηρουργικὸ ἐργαλεῖο εἶναι καὶ ἡ *κορδονιέρα* (σχ. 9 · 4 υ), μὲ τὴν ὁποία κάνομε αὐλάκια καὶ

**Σχ. 9·4 υ. Διαμόρφωση σὲ κορδονιέρα.**

κορδόνια διαφόρων σχημάτων σὲ λεπτὰ μεταλλικὰ φύλλα. (Γιὰ τὰ κορδόνια θὰ μιλήσωμε λίγο ἀργότερα).

Ἡ κορδονιέρα εἶναι ἕνα ἐλαφρὸ μηχάνημα, συνήθως χειροκίνητο, ποὺ τὸ στερεώνομε ἐπάνω στὸν πάγκο. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄξονες Α καὶ Β (σχ. 9 · 4 φ), ποὺ περιστρέφονται ὁ ἕνας ἀντίθετα ἀπὸ τὸν ἄλλον. Ἡ περιστροφὴ γίνεται μὲ τὸν χειροστρόφαλο Μ ποὺ στρέφει τὸν ἄξονα Β. Ὁ ἄξονας πάλι αὐτὸς μὲ τὴν βοήθεια γραναζιῶν, περιστρέφει τὸν ἄξονα Α.

Στὴν κορδονιέρα μποροῦμε νὰ κάνωμε διάφορες ἐργασίες, ἀρκεῖ νὰ κατασκευάσωμε καὶ νὰ τοποθετήσωμε στὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων Α καὶ Β τὰ κατάλληλα διαμορφωτικὰ ἐργαλεῖα (ράουλα) Α′ καὶ Β′ (σχ. 9·4φ). Ἐὰν ἀνάμεσα στὰ ράουλα αὐτὰ τοποθε-

**Σχ. 9·4 φ. Κορδονιέρα.**

**Σχ. 9·4 χ. Κάμψη σὲ κορδονιέρα.**

τήσωμε καὶ συμπιέσωμε ἕνα μεταλλικὸ φύλλο (σχ. 9·4χ) καὶ ταυτόχρονα τὰ περιστρέψωμε, τότε θὰ σχηματισθῆ ἐπάνω στὸ φύλλο ἕνα μισοστρόγγυλο αὐλάκι.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἀνάμεσα στὶς ἄλλες ἐργασίες ποὺ κάνομε στὴν κορδονιέρα εἶναι καὶ οἱ ἀκόλουθες: κατασκευάζομε νεῦρα εὐθύγραμμα, μὲ τὰ ὁποῖα ἐνισχύομε λεπτὰ ἐπίπεδα φύλλα ἢ πυθμένες δοχείων· διαμορφώνομε σπειρώματα σὲ μεταλλικὰ καλύμματα γυάλινων δοχείων, ἐνισχύομε χείλη κυλινδρικῶν δοχείων κ.λ.π.

*Πῶς ἐνισχύομε τὰ χείλη σὲ κυλινδρικὸ δοχεῖο.*

Γιὰ νὰ δοῦμε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν κορδονιέρα, ἂς ποῦμε πὼς θέλομε νὰ ἐνισχύσωμε μὲ σύρμα τὰ χείλη ἑνὸς δοχείου ἀπὸ λεπτὸ μεταλλικὸ φύλλο.

Ἐδῶ θὰ μᾶς χρειασθοῦν δύο ράουλα, τὸ Α΄ καὶ Β΄ (σχ. 9·4 φ).

Τοποθετοῦμε πρῶτα τὰ ράουλα στὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων. Κατόπιν, γιὰ νὰ δοῦμε ἂν καὶ τὰ δύο ράουλα μαζὶ εἶναι κεντραρισμένα, κατεβάζομε τὸ ἐπάνω ράουλο, περιστρέφοντας τὸ χειριστήριο Π.

Ἂν δὲν ἐφαρμόζουν, τότε τὰ φέρνομε στὴν κανονική τους θέση (τὰ κεντράρομε) μὲ τὸ ρυθμιστικὸ κοχλία Κ. Ἔπειτα φέρομε τὸ *ὅριο βάθους (στόπερ)* Σ στὴν κανονικὴ θέση με τὴ βοήθεια τοῦ ρυθμιστῆ Ρ. Στὴν περίπτωσή μας πρέπει ἡ ἀπόσταση ἀνάμεσα στὸ πρόσωπο τοῦ στόπερ καὶ στὸ κέντρο τῶν ραούλων νὰ εἶναι $2\frac{1}{2}$ φορὲς ἡ διάμετρος τοῦ σύρματος ἐνισχύσεως ($2\frac{1}{2}$ *D*).

Τοποθετοῦμε ὕστερα τὸ δοχεῖο ἀνάμεσα στὰ ράουλα (σχῆμα 9·4 χ) καὶ κατεβάζομε τὸ ἄνω ράουλο μέχρις ὅτου μὲ τὴν συμπίεση κυρτώση (γουβώση) λίγο τὸ μέταλλο. Τότε δίνομε μιὰ στροφὴ στὸ ράουλο, κρατώντας μὲ τὰ δάκτυλα τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ τὸ κουτί, καὶ γυρίζομε συγχρόνως τὸ χειροστρόφαλο Μ μὲ τὸ δεξιὸ χέρι (σχ. 9·4 ψ).

Μετὰ τὴν πρώτη στροφὴ ἀνεβάζομε τὸ κουτὶ πρὸς τὰ ἐπάνω, περίπου σὲ $30^0$ γωνία γιὰ κάθε στροφὴ (σχ. 9·4 χ), καὶ γυρίζομε τόσες στροφές, ὅσες χρειάζονται γιὰ ν' ἀκουμπίση τὸ κουτὶ στὰ ράουλα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἑτοιμάζομε κατόπιν τὸ σύρμα, δηλαδὴ τὸ κόβομε στὸ κατάλληλο μῆκος καὶ τὸ λυγίζομε κυκλικά. Τὸ περνοῦμε στὸ μισοέτοιμο κουτί, ποὺ ἔχει τώρα τὴ μορφὴ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 9 · 4 ψ, καὶ τὸ «κλείνομε» λίγο μὲ ξυλόσφυρο ἢ πένσα. Ἔπειτα, τοποθετοῦμε στὴν κορδονιέρα δύο ἄλλα ράουλα, τὰ κλειστικὰ ρά-

Σχ. 9·4 ψ.

Σχ. 9·4 ω

ουλα « A καὶ B » (σχ. 9 · 4 ω). Γυρίζομε τώρα τὸ χειροστρόφαλο καὶ ταυτόχρονα κατεβάζομε τὸ ἄνω ράουλο. Ἔτσι κλείνει τέλεια τὸ χεῖλος ( 9 · 4 ω).

Ἡ ἐνίσχυση αὐτὴ στὰ χείλη μπορεῖ νὰ γίνη καὶ χωρὶς

σύρμα. Βέβαια, ὅταν μέσα στὸ κορδόνι ὑπάρχη καὶ σύρμα, τότε ἡ ἐνίσχυση εἶναι πιὸ γερή.

## 9·5 Τράβηγμα (ἐκλέπτυνση).

Τὸ τράβηγμα τῶν μετάλλων εἶναι μιὰ ἐργασία ποὺ γίνεται, ὅπως εἴδαμε, ἐν θερμῷ. Παρ' ὅλα αὐτὰ σὲ πολλὲς περιπτώσεις κάνομε καὶ κρύο τράβηγμα, δηλαδὴ τράβηγμα ἐν ψυχρῷ. Δύο τέτοιες περιπτώσεις εἶναι π.χ. τὸ τράβηγμα τῶν μετάλλων ποὺ κάνομε χρησιμοποιώντας *ἔλαστρο* καὶ τὸ τράβηγμα γιὰ τὸ ὁποῖο χρησιμοποιοῦμε *συρματοσύρτη*.

Τὰ *ἔλαστρα*, ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ τράβηγμα ἐν ψυχρῷ, λειτουργοῦν κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο μὲ ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ τράβηγμα ἐν θερμῷ. Γι' αὐτὰ μιλήσαμε στὸ Κεφάλαιο 8·5.

*Ὁ συρματοσύρτης ἢ τρεφιλιέρα* εἶναι ἕνα μηχάνημα ἁπλό. Σ' αὐτὸ ἀναγκάζομε, ἕνα κομμάτι μεταλλικὸ μιᾶς ὁρισμένης διατομῆς, νὰ περάση ἀπὸ μία τρύπα ὁμοίας διατομῆς ἀλλὰ μικροτέρων διαστάσεων. Τοῦτο τὸ κάνομε τραβώντας, δηλαδὴ ἀσκώντας ἑλκτικὴ δύναμη ἐπάνω στὸ κομμάτι. Ἔτσι τελικά, ὅταν ὅλο τὸ κομμάτι περάση ἀπὸ τὴν τρύπα αὐτή, θ' ἀποκτήση περίπου τὶς διαστάσεις της καὶ θὰ μεγαλώση λίγο τὸ μῆκος του.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πιὸ καλὰ τί γίνεται σ' αὐτὸ τὸ μηχάνημα, ἂς πάρωμε ἕνα κομμάτι ἀτσαλένιο **Α** μὲ μιὰ κυκλικὴ τρύπα. Αὐτὸ τὸ κομμάτι ἂς τὸ δέσωμε στὴ μέγγενη **Μ**, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 9 . 5 α. Μετὰ ἂς πάρωμε ἕνα κομμάτι μολύβι κυκλικῆς διατομῆς, ἀλλὰ μὲ διάμετρο λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ τῆς τρύπας. Λεπτύνομε λίγο τὴν ἄκρη τοῦ μολυβιοῦ ἔτσι, ὥστε νὰ μπορῆ νὰ περάση εὔκολα ἡ ἀρχή του ἀπὸ τὴν τρύπα. Ἀπὸ τὴν ἄκρη αὐτὴ ποὺ λεπτύναμε ἂς τραβήξωμε τὸ μολυβένιο κομμάτι μὲ μιὰ τσιμπίδα κατὰ τὴν διεύθυνση τοῦ τόξου. Τότε τὸ μολύβι καθὼς θὰ



ΔΡΑΧΜΑ ΣΥΓΓΙΛΟΥ 1954

Σχ. 9·5 α. Τράβηγμα σύρματος.

Σχ. 9·5 β. Συρματοσύρτες.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

περνᾶ ἀπὸ τὴν τρύπα θὰ παίρνῃ σιγὰ - σιγὰ τὴν διάμετρό της καὶ συγχρόνως θὰ μεγαλώνῃ σὲ μῆκος. Τελικὰ δηλαδὴ θὰ πάρωμε ἕνα κομμάτι κυλινδρικὸ μὲ μικρότερη διάμετρο ἀλλὰ μὲ μεγαλύτερο μῆκος.

Αὐτὸ ποὺ εἴδαμε μὲ τὴν μέγγενη γίνεται πιὸ καλὰ καὶ πιὸ εὔκολα μὲ τὰ μηχανήματα ποὺ λέγονται *τρεφιλιέρες*.

Δύο τέτοια μηχανήματα βλέπομε στὸ σχῆμα 9·5β. Τὸ ἐπάνω τρεφιλάρει μέταλλο σὲ ράβδους, ἐνῶ τὸ κάτω μέταλλο σὲ κουλοῦρες. Φυσικὰ μποροῦμε νὰ τρεφιλάρωμε κομμάτια διαφόρων διατομῶν καὶ διαφόρων μετάλλων.

## 9·6 Διόγκωση (μπάσιμο).

Ὅταν ἐξετάζαμε τὶς διαμορφώσεις ἐν θερμῷ (Κεφ. 8·6), εἴδαμε πῶς γίνεται σ' ἕνα τμῆμα ἑνὸς ἀτσαλένιου κομματιοῦ τὸ θερμὸ *μπάσιμο*, δηλαδὴ ἡ *διόγκωση* μὲ πύρωμα.

Διόγκωση μποροῦμε νὰ κάνωμε ἐπίσης καὶ ἐν ψυχρῷ, ἂν καὶ ἡ διόγκωση αὐτὴ στὴν κατεργασία τοῦ ἀτσαλιοῦ γίνεται σπάνια. Καὶ γίνεται σπάνια, γιατὶ ἡ ὅλη ἐργασία χρειάζεται πολὺ μεγαλύτερη δύναμη γιὰ νὰ γίνῃ καὶ γιατὶ τὸ κομμάτι ποὺ διογκώνομε παθαίνει τέτοια σκλήρωση, ποὺ κινδυνεύει νὰ ραγίσῃ. Πρέπει δηλαδὴ τὸ κομμάτι νὰ εἶναι ἀπὸ πολὺ μαλακὸ ἀτσάλι γιὰ νὰ μπορέσῃ νὰ διογκωθῇ χωρὶς νὰ ραγίσῃ.

Σὰν παραδείγματα διογκώσεως κομματιῶν, ποὺ βρίσκονται σὲ κρύα κατάσταση, μποροῦμε νὰ φέρωμε τὸν *σχηματισμὸ τῆς κεφαλῆς τῶν καρφιῶν* (κεφάλωμα), ποὺ θὰ περιγράψωμε πιὸ κάτω (Κεφ. 11·2), καθὼς καὶ τὸ κρύο κεφάλωμα ποὺ κάνομε στὶς βίδες (ἑξάγωνες, τετράγωνες, κασσονόβιδες, ἀροτρόβιδες κλπ). Τὶς κεφαλὲς στὶς βίδες αὐτὲς τὶς κάνομε μὲ αὐτόματες μηχανὲς χρησιμοποιώντας κατάλληλα καλούπια καὶ σὲ δυὸ διαδοχικὲς φάσεις: τὴν προπαρασκευαστικὴ καὶ τὴν τελική.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Στὸ σχῆμα 9 · 6 α βλέπομε τὴν πρώτη φάση τοῦ κρύου κεφαλώματος καὶ στὸ 9 · 6 β τὴ δεύτερη φάση.

Στὸ σχῆμα 9 · 6 γ βλέπομε πῶς μὲ ἕνα κοπτικὸ ἐργαλεῖο

Σχ. 9·6 α.

Σχ. 9·6 β.

Σχ. 9·6 γ.

ἀπὸ σκληρὸ ἀτσάλι, ποὺ εἶναι τοποθετημένο σὲ μιὰ αὐτόματη μηχανή, δίνομε τὸ τελικὸ σχῆμα στὸ κεφάλι τῆς βίδας (ἑξάγωνο ἢ τετράγωνο).

Πρέπει νὰ σημειώσωμε ὅτι στὶς ἕτοιμες βίδες, ἀφοῦ τὸ κεφάλι λάβη τὴν τελική του μορφὴ (π.χ. ἑξάγωνη) στὶς λεγόμενες ἀποκοπτικὲς μηχανές, γίνεται ἀνόπτηση καὶ ἔτσι ἐξαφανίζεται ἡ σκλήρωση ποὺ ἔπαθαν κατὰ τὸ κρύο κεφάλωμα. Ἂν δὲν γινόταν ἡ ἀνόπτηση, τότε θὰ ἔσπαζαν εὔκολα τὰ κεφάλια.

## 9·7 Τρύπημα.

Γιὰ τὸ τρύπημα κομματιῶν οἱ σιδηρουργοὶ καὶ λευκοσιδηρουργοὶ χρησιμοποιοῦν εἰδικὰ τρυπάνια, ποὺ εἶναι προσαρμοσμένα σὲ χειροκίνητα ἢ μηχανοκίνητα δράπανα. Γι' αὐτὰ ἔγινε λόγος στὴν παράγραφο 9·7 καὶ θὰ γίνη ἐπίσης στὸν Β΄ τόμο τῆς Μηχ. Τεχνολογίας.

Γιὰ μεγαλύτερη ὅμως συντομία καὶ εὐκολία στὸ τρύπημα

χρησιμοποιοῦν καὶ διάφορα ἄλλα εἰδικὰ μέσα. Αὐτὰ τὰ εἰδικὰ ἐργαλεῖα θὰ περιγράψωμε τώρα ἐδῶ. Καὶ πρῶτα θὰ μιλήσωμε γιὰ τοὺς *ζουμπάδες*. Μὲ αὐτοὺς ἀνοίγουν τρύπες εὔκολα καὶ γρήγορα. Ὑπάρχουν ὅμως πολλὲς περιπτώσεις κατὰ τὶς ὁποῖες τὸ εἶδος τῆς τρύπας ποὺ ἔχομε νὰ ἀνοίξωμε δὲν μᾶς ἐπιτρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε ζουμπᾶ. Τέτοιες τρύπες εἶναι π.χ. ἐκεῖνες ποὺ ἀνοίγομε σὲ λαμαρίνες, τὶς ὁποῖες συνδέομε χρησιμοποιώντας καρφιὰ γιὰ νὰ κατασκευάσωμε λέβητες, δοχεῖα πεπιεσμένου ἀέρος κλπ., ποὺ πρέπει νὰ εἶναι στερεὰ καὶ στεγανά.

Σχ. 9·7α.

Ἕνας ἁπλὸς ζουμπᾶς εἶναι αὐτὸς ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 9·7α(Α)· τὸν χρησιμοποιοῦμε προσαρμόζοντάς τον σὲ εἰδικὸ μηχάνημα.

Ἡ ἐργασία γιὰ τὸ τρύπημα γίνεται ὡς ἑξῆς: Ὅπως βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα 9·7β, στὴ βάση τοῦ μηχανήματος (ποὺ ἐπίσης λέγεται ζουμπᾶς) στερεώνομε ἕνα κοπτικὸ ἐργαλεῖο (κόφτρα ἢ

θηλυκὸ) ἀτσαλένιο καὶ βαμμένο. Στὸ σχῆμα 9·7α(Β) βλέπομε μιὰ κόφτρα σὲ μεγαλύτερο μέγεθος.

Στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ μηχανήματος, δηλαδὴ στὸ κινητό, συγκρατεῖται ὁ ζουμπᾶς (ἀρσενικό), ποὺ εἶναι καὶ αὐτὸς ἀτσαλένιος, ἀλλὰ πιὸ μαλακὸς ἀπὸ τὴν κόφτρα. Ἡ κάτω ἐπιφάνεια τοῦ ζουμπᾶ ἔχει συνήθως μιὰ μικρὴ προεξοχή, τὴν πόντα (σχ. 9·7α [Α]).

Σχ. 9·7β.

Ἡ κόφτρα εἶναι τοποθετημένη καὶ στερεωμένη στὴ βάση σὲ τέτοια θέση, ὥστε ὁ ζουμπᾶς ποὺ ἀνεβοκατεβαίνει νὰ μπορῇ νὰ μπαίνῃ πάντοτε μέσα στὴν τρύπα της. Σ' αὐτὸ βοηθεῖ ἡ «γλίστρα» (εὐθυντηρία) (σχ. 9·7β).

Ἀφοῦ ποντάρωμε στὸ κομμάτι μας τὰ κέντρα τῶν ὀπῶν ποὺ θέλομε νὰ ἀνοίγωμε, τὸ τοποθετοῦμε κατόπιν μεταξὺ κόφτρας καὶ ζουμπᾶ (σχ. 9·7β). Γιὰ νὰ γίνῃ ἡ τρύπα ἀκριβῶς στὴ θέση ποὺ

θέλομε, μᾶς βοηθεῖ ἡ πονταρισιὰ Κ, ποὺ κάνομε στὸ κομμάτι, καὶ ἡ πόντα Λ τοῦ ζουμπᾶ (σχ. 9 · 7 β). Φέρομε πρῶτα τὴν πόντα τοῦ ζουμπᾶ νὰ χωθῆ στὴν πονταρισιὰ τοῦ κομματιοῦ. Κινοῦμε κατόπιν πρὸς τὰ ἔξω τὸν μοχλὸ Μ τοῦ μηχανήματος (σχ. 9 · 7 β). Ἔτσι κατεβαίνοντας τὸ ἀρσενικὸ (ζουμπᾶς) κόβει ἕνα κυκλικὸ κομμάτι Α μὲ διάμετρο ὅση περίπου εἶναι καὶ ἡ διάμετρος τῆς κόφτρας. Ἡ τρύπα ὅμως ποὺ σχηματίσθηκε στὸ κομμάτι ποὺ τρυποῦμε ἔχει περίπου τὴν διάμετρο τοῦ ζουμπᾶ. Ὥστε, καθὼς βλέπομε, ἡ τρύπα ποὺ ἀνοίγομε ἔχει τὶς διαστάσεις τοῦ ζουμπᾶ, ἐνῶ τὸ κομμάτι ποὺ κόβεται καὶ πέφτει ἔχει τὶς διαστάσεις τῆς κόφτρας, γιατὶ μεταξὺ ζουμπᾶ καὶ κόφτρας ὑπάρχει πάντοτε μία χάρη, ποὺ ἐπιτρέπει νὰ κινῆται εὔκολα ὁ ζαυμπᾶς μέσα στὴν κόφτρα.

Τὰ κομμάτια ποὺ ἀποκόπτονται ἀπὸ τὸ ἔλασμα ποὺ τρυποῦμε φεύγουν ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τῆς κόφτρας· καὶ γιὰ νὰ φεύγουν εὔκολα ἡ τρύπα τῆς κόφτρας ἔχει μικρὴ κλίση (κωνικὴ) (σχ. 9 · 7 α καὶ σχ. 9 · 7 β).

***Τρύπημα μὲ ζουμπᾶ τοῦ χεριοῦ.***

Πολλὲς φορὲς γιὰ πολὺ πρόχειρα τρυπήματα, ποὺ δὲν μᾶς χρειάζεται νὰ γίνωνται μὲ μεγάλη ἀκρίβεια, μεταχειριζόμαστε πάλι τὸν ζουμπᾶ, ἀλλὰ αὐτὴ τὴ φορὰ τὸν «ζουμπᾶ χειρός». Τὰ μεταλλικὰ φύλλα ποὺ τρυποῦμε ἔτσι ἔχουν πολὺ λεπτὸ πάχος, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 9 · 7 γ.

Στὸ τρύπημα αὐτὸ τὸ ἀρσενικὸ εἶναι βέβαια ὁ «ζουμπᾶς χειρός», ποὺ τὸν κτυποῦμε μὲ σφυρί. Γιὰ θηλυκὸ χρησιμοποιοῦμε μιὰ πλάκα ἀπὸ μολύβι ἢ ἄλλο μαλακὸ μέταλλο ἢ ἀκόμη καὶ σκληρὸ ξύλο.

Τὸ τρύπημα γίνεται ἔτσι: Σημαδεύομε τὸ φύλλο καὶ τὸ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὴν πλάκα. Κατόπιν βάζομε τὸν ζουμπᾶ κατακόρυφα καὶ σὲ θέση τέτοια, ὥστε ἡ μύτη του νὰ βρίσκεται στὸ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

κέντρο τῆς τρύπας καὶ μὲ ἕνα σφυρὶ τοῦ δίνομε μιὰ ἢ δυὸ ἀπότομες σφυριές.

Σὲ ὁρισμένες περιπτώσεις, μάλιστα, γιὰ λόγους ταχύτητας, δὲν χρησιμοποιοῦμε οὔτε κἂν τὸν ζουμπᾶ, ἀλλὰ ἕνα καρφὶ (περτσίνι), ὅπως θὰ δοῦμε ἀργότερα.

Σχ. 9·7 γ.

***Τρύπημα μὲ κοπτικὰ ἐργαλεῖα πρέσσας.***

Μὲ τὴν εὐκαιρία ποὺ περιγράψαμε τὸν τρόπο ἐργασίας τοῦ ζουμπᾶ, κρίνομε σκόπιμο νὰ ἀναφέρωμε ὅτι μὲ τὸν ἴδιο περίπου τρόπο ἐργάζονται καὶ τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα κόβομε λεπτὰ μεταλλικὰ φύλλα.

Μὲ τὰ κοπτικὰ αὐτὰ ἐργαλεῖα μποροῦν νὰ γίνουν πολὺ πιὸ γρήγορα καὶ μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια πολλὲς δουλειές, ποὺ ἂν τὶς κάνωμε μὲ ψαλίδια καὶ πολὺ χρόνο θὰ σπαταλήσωμε καὶ μικρὴ ἀκρίβεια θὰ ἔχωμε. Βέβαια τὰ ἐργαλεῖα αὐτὰ δὲν προσαρμόζονται ἐπάνω σὲ μηχάνημα κοινοῦ ζουμπᾶ, ἀλλὰ σὲ εἰδικὰ μηχανήματα ποὺ τὰ λέμε *πιεστήρια* ἢ *πρέσσες*. Οἱ πρέσσες εἶναι εἴτε χειροκί-

νητες εἴτε μηχανοκίνητες καὶ ἔχουν διάφορα μεγέθη. Λειτουργοῦν δὲ κατὰ διαφόρους τρόπους.

Ἕνα χειροκίνητο κοπτικὸ μηχάνημα βλέπομε στὸ σχῆμα 9 · 7 δ. Σ' αὐτό, τὸ ἀνεβοκατέβασμα τοῦ ἀρσενικοῦ γίνεται μὲ τὸν κοχλία μεταφορᾶς Κ. Ἐπάνω στὴν κεφαλὴ Α, ποὺ ἀνεβοκατεβάζει ὁ κοχλίας, στερεώνεται τὸ ἀρσενικὸ (ζουμπᾶς), κάτω δὲ στὴ βάση Β στερεώνεται τὸ θηλυκὸ (κόφτρα).

**Σχ. 9·7 δ. Χειροκίνητη πρέσσα.**

Μὲ τέτοια μηχανήματα κόβομε τὸ ὑλικό μας σὲ διάφορα σχήματα καὶ μάλιστα, σὲ πολλὲς περιπτώσεις, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ταχύτητα καὶ ἀκρίβεια ἔχομε καὶ οἰκονομία ὑλικοῦ. Αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομε μὲ κατάλληλους συνδυασμοὺς κατὰ τὸ κόψιμο. Ἂς ποῦμε π.χ. ὅτι χρειαζόμαστε πολλὰ κομμάτια ἀπὸ λαμαρίνα, ὅπως εἶναι τὸ κομμάτι τοῦ σχήματος 9 · 7 ε. Ἕνας οἰκονομικὸς τρόπος εἶναι νὰ κόψωμε τὰ κομμάτια ἀπὸ μιὰ λουρίδα λαμαρινένια, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 9 · 7 ζ.

Σχ. 9·7 ε.

Σχ. 9·7 ζ.

Στὶς πρέσσες, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν κοπή, γίνονται καὶ πολλὲς ἄλλες ἐργασίες, ὅπως εἶναι π.χ. ἡ διαμόρφωση μεταλλικῶν φύλλων. Μ' αὐτὸ τὸ θέμα ὅμως θ' ἀσχοληθοῦμε στὸν Γ' Τόμο τοῦ βιβλίου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

# ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΕ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 10·1 Γενικά.

Πολλοὶ μαζὺ σωλῆνες, τοποθετημένοι ὁ ἕνας μετὰ τὸν ἄλλον καὶ συνδεδεμένοι μεταξύ τους, κάνουν μιὰ *σωλήνωση*.

Οἱ σωληνώσεις μποροῦν νὰ ἔχουν διάφορες διατομές, ἀνάλογα μὲ τὴ διατομὴ τῶν σωλήνων ἀπὸ τὶς ὁποῖες γίνονται. Στὶς πιὸ πολλὲς περιπτώσεις ἔχουν κυκλικὴ διατομή, ὑπάρχουν ὅμως καὶ σωληνώσεις τετραγωνικῆς ἢ ὀρθογωνικῆς διατομῆς. Οἱ σωληνώσεις χρησιμεύουν κυρίως γιὰ τὴν μεταφορὰ ὑγρῶν ἢ ἀερίων.

Πολλὲς φορὲς οἱ *σωλῆνες* χρησιμοποιοῦνται ὄχι μόνον στὶς σωληνώσεις ἀλλὰ καὶ σ' ἄλλες δουλειές, π.χ. γιὰ νὰ ἐλαττώνουν τὸ βάρος σιδηρῶν κατασκευῶν, ὅπως εἶναι τὰ μεταλλικὰ ἔπιπλα, τὰ κάγκελα, οἱ στύλοι κ.ἄ. Τότε βέβαια δὲν μιλοῦμε γιὰ σωληνώσεις, ἀλλὰ γιὰ σωλῆνες. Οἱ σωλῆνες ἀνάλογα μὲ τὴ χρήση τους, κατασκευάζονται ἀπὸ διάφορα ὑλικά, π.χ. ἀπὸ τσιμέντο, πηλό, λάστιχο, πλαστικὲς ὕλες καὶ ἰδίως ἀπὸ μέταλλα.

Γιὰ νὰ συνδέσωμε τοὺς σωλῆνες καὶ νὰ κάνωμε μιὰ σωλήνωση, χρησιμοποιοῦμε δύο τρόπους: εἴτε κάνομε *μόνιμη σύνδεση τῶν σωλήνων* (κολλητὴ) εἴτε *λυόμενη σύνδεση* (βιδωτὴ), ὁπότε χρησιμοποιοῦμε διάφορα ἐξαρτήματα (συνδέσμους).

Ἐδῶ τώρα θὰ ἐξετάσωμε εἰδικὰ τοὺς ἀτσαλένιους σωλῆνες, τὶς σωληνώσεις ποὺ κάνομε μ' αὐτούς, τὰ ἐξαρτήματά τους, καθὼς καὶ τὶς διάφορες ἐργασίες ποὺ κάνομε ἐπάνω σ' αὐτούς. Ἤδη στὴν παράγραφο 7·6 μιλήσαμε γιὰ τὰ εἴδη τῶν σωλήνων αὐτῶν.

### 10·2 Ἐξαρτήματα σωληνώσεων.

Γιὰ νὰ συνδέωμε τοὺς σωλῆνες μεταξύ τους, γιὰ νὰ ἀλλάζωμε τὴ διεύθυνση ροῆς τοῦ ὑγροῦ ποὺ περνᾶ ἀπὸ μέσα τους ἢ καὶ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

γιὰ νὰ διακόπτωμε τὴν τροφοδότηση τῆς ἐγκαταστάσεως, στὴν ὁποία δίνομε ὑγρὸ ἢ ἀέριο μὲ τοὺς σωλῆνες, ἔχομε ἀνάγκη ἀπὸ εἰδικὰ ἐξαρτήματα τῶν σωληνώσεων, ποὺ εἶναι τυποποιημένα καὶ τὰ ὀνομάζομε *ἐξαρτήματα ἢ ἀνταλλακτικὰ σωληνώσεων*.

Τὰ πιὸ συνηθισμένα ἀπ' αὐτὰ εἶναι τὰ παρακάτω:

***Φλάντζες.***

Γιὰ συνδέσεις σωληνώσεων μὲ μεγάλες διαμέτρους (ἐπάνω ἀπὸ 4″) χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἐξαρτήματα γνωστὰ μὲ τὸ ὄνομα « φλάντζες ».

**Σχ. 10·2 α.**

Φλάντζα λέμε ἕνα μεταλλικὸ δίσκο μὲ τρύπες, συγκολλημένο ἢ βιδωμένο στὰ ἄκρα εἴτε τῶν σωλήνων εἴτε τῶν ἐξαρτημάτων ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν.

Ἀνάμεσα στὶς δύο φλάντζες ποὺ θὰ συνδεθοῦν, τοποθετοῦμε ἕνα παρέμβασμα, δηλαδὴ ἕνα παράκυκλο (ροδέλλα) ἀπὸ μαλακὸ ὑλικὸ (σχ. 10·2 α). Ἡ ἐξωτερικὴ καὶ ἐσωτερικὴ διάμετρος αὐτῆς τῆς ροδέλλας εἶναι ἀντίστοιχα ἴση μὲ τὴν ἐξωτερικὴ καὶ ἐσωτερικὴ διάμετρο τῶν φλαντζῶν ἀνάμεσα στὶς ὁποῖες τοποθε-

τεῖται. Ἡ ροδέλλα αὐτὴ ἐπίσης φέρει καὶ τόσες συμμετρικὲς τρύπες, ὅσες εἶναι καὶ οἱ τρύπες ποὺ ἔχουν οἱ φλάντζες.

Σὲ σωληνώσεις, ποὺ μεταφέρουν κρύα ὑγρὰ ἢ ἀέρια, τὸ παρέμβασμα εἶναι ἀπὸ χαρτί, μολύβι κλπ., ἐνῶ σὲ σωληνώσεις ποὺ μεταφέρουν θερμὰ ὑγρὰ ἢ ἀέρια, τὸ παρέμβασμα εἶναι ἀπὸ πυρίμαχο ὑλικό, ὅπως εἶναι ὁ περμανίτης ἢ τὸ ἀμίαντο.

Σὲ κάθε μιὰ ἀπὸ τὶς τρύπες ποὺ ἔχουν οἱ φλάντζες περνοῦμε μιὰ βίδα μὲ παξιμάδι. Οἱ βίδες αὐτὲς δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ περνοῦν στὶς τρύπες ἐφαρμοστά. Ἐπιτρέπεται νὰ ἔχουν ἀρκετὴ χάρη. Σφίγγοντας τώρα τὰ παξιμάδια ἀναγκάζομε τὶς φλάντζες νὰ συμπιέσουν τὸ παρέμβασμα καὶ νὰ δημιουργήσουν στεγανότητα.

Σχ. 10·2 β.

Σχ. 10·2 γ.

Μάλιστα, γιὰ νὰ ἔχωμε καλὴ στεγανότητα, τὰ πρόσωπα τῶν φλαντζῶν δὲν γίνονται λεία ἀλλὰ τορνεύονται καὶ τοὺς γίνονται αὐλάκια (ἄγριο τόρνευμα). Καὶ ὅταν ὅμως εἶναι λεία, τότε γίνονται ἐπάνω τους κυκλικὲς ἐκσκαφὲς (λούκια) μὲ μικρὸ βάθος. Στὰ λούκια αὐτὰ μὲ τὴν συμπίεση τῶν βιδῶν εἰσχωρεῖ τὸ μαλακὸ παρέμβασμα καὶ δημιουργεῖ μεγάλη στεγανότητα.

Φλάντζες χρησιμοποιοῦμε τόσο σὲ εὐθύγραμμες σωληνώσεις (σχῆμα 10·2 α [Α]) ὅσο καὶ σὲ καμπύλες σωληνώσεις (σχῆμα 10·2 α [Β]).

Πολλὲς φορὲς οἱ φλάντζες ἀποτελοῦν ἕνα κομμάτι, ἕνα σῶμα μὲ τὸ ἐξάρτημα στὸ ὁποῖο ἀνήκουν. Ἐξάρτημα καὶ φλάντζες μαζὶ εἶναι ἕνα κομμάτι χυτό. Στὸ σχῆμα 10·2 β βλέπομε ἕνα τέ-

τοιο *μονοκόμματο* (χυτὸ) ἐξάρτημα (γωνιὰ) σωλήνων, ποὺ μπορεῖ νὰ συνδέη σωλῆνες ὑπὸ γωνία 90°. Στὸ σχῆμα 10·2γ ἡ μονοκόμματη γωνία μπορεῖ νὰ συνδέη σωλῆνες ὑπὸ γωνία 45°. Ἔτσι περίπου εἶναι κατασκευασμένοι καὶ οἱ σύνδεσμοι ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ διακλαδώσεις τῆς ροῆς, καὶ ποὺ ἔχουν σχῆμα ταῦ γιὰ ἁπλὴ διακλάδωση ροῆς ἢ σχῆμα σταυροῦ γιὰ διπλὴ διακλάδωση ροῆς κλπ.

Τὰ ἐξαρτήματα τῶν σωληνώσεων μπορεῖ νὰ εἶναι εἴτε κοχλιωτὰ εἴτε φλαντζωτά. Τὰ ἐξαρτήματα δηλαδὴ ἄλλοτε ἔχουν στὶς ἄκρες τους μόνον σπείρωμα (βίδα) καὶ ἔτσι βιδώνονται ἀπ' εὐθείας στοὺς σωλῆνες καὶ ἄλλοτε ἔχουν φλάντζες καὶ μ' αὐτὲς συνδέονται μὲ τοὺς σωλῆνες.

Τὰ ἐξαρτήματα ἔχουν φλάντζες, ὅταν χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ συνδέουν σωλῆνες, ποὺ ἔχουν διάμετρο ἐπάνω ἀπὸ 4 ἴντσες.

***Κοχλιωτὰ ἐξαρτήματα.***

Γιὰ σωληνώσεις μικρῆς διαμέτρου χρησιμοποιοῦμε ἐξαρτήματα μὲ σπείρωμα.

Σ' αὐτὲς τὶς περιπτώσεις, πολλὲς φορὲς δημιουργοῦμε ἐμεῖς στὰ ἄκρα τῶν σωλήνων σπείρωμα, στὸ ὁποῖο, ὅπως θὰ δοῦμε, βιδώνομε τὰ διάφορα ἐξαρτήματα. Στὸ ἐμπόριο συνήθως οἱ σωλῆνες, πωλοῦνται μὲ ἕτοιμο τὸ σπείρωμα στὰ δυό τους ἄκρα.

Πρέπει νὰ σημειώσωμε ὅτι τὰ σπειρώματα αὐτὰ εἶναι *εἰδικὰ σπειρώματα* γιὰ σωλῆνες. Ἡ ὀνομαστική τους διάμετρος εἶναι περίπου ἡ διάμετρος τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν σωλήνων, ἐπάνω στὴν ὁποία θὰ κοπῆ κάθε σπείρωμα. Τὰ σπειρώματα αὐτὰ εἶναι κυλινδρικὰ ἢ κωνικά. Μὲ τὰ κωνικὰ σπειρώματα ἐξασφαλίζεται καλύτερη στεγανότητα.

Στὴν Εὐρώπη χρησιμοποιεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικὰ τὸ «σπείρωμα σωλῆνος» *Whitworth B. S. P. (British Standard Pipe)* τὸ ὁποῖο εἶναι κυλινδρικὸ καὶ τὸ σπείρωμα *Whitworth B.S.P.T.*

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

*(British Standard Pipe Taper)* τὸ ὁποῖο εἶναι κωνικὸ καὶ χρησιμοποιεῖται σὲ σωληνώσεις, ποὺ χρειάζονται μεγαλύτερη στεγανότητα στὶς συνδέσεις.

Στὸ Κεφάλαιο 5, Πίνακας 8 ἀναγράφονται τὰ στοιχεῖα τῶν παραπάνω σπειρωμάτων, ποὺ εἶναι τὰ ἴδια καὶ γιὰ τὰ δύο σπειρώματα.

Τὸ κωνικὸ σπείρωμα κόβεται κάθετα πρὸς τὴν κωνικὴ ἐπιφάνεια. Ἡ κωνικότητα εἶναι ἴση 1 : 16, ποὺ σημαίνει ὅτι σὲ μῆκος 16 ἰντσῶν ὑπάρχει διαφορὰ διαμέτρων μιᾶς ἴντσας, (μισὴ γωνία κώνου 1° 47′ 22″). Ὑπάρχει καὶ τὸ Ἀμερικανικὸ σύστημα *A.S.T.P. (American Standard Taper Pipe)*. Αὐτὸ τὸ σπείρωμα κόβεται κυρίως κωνικὸ μὲ κλίση κώνου 1 : 16 (μισὴ γωνία κώνου 1° 47′ 22″) μπορεῖ ὅμως νὰ γίνη καὶ κυλινδρικό.

Στὸν Πίνακα 18 δίνονται στοιχεῖα τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ.

Στὶς σωληνωσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε κωνικὴ κοχλίωση, τὶς περισσότερες φορὲς μᾶς εἶναι ἀρκετὸ νὰ χρησιμοποιοῦμε *κωνικὰ σπειρώματα στοὺς σωλῆνες καὶ παράλληλα σπειρώματα στὰ ἐξαρτήματα*. Γιὰ τὶς συνηθισμένες ὑδραυλικὲς ἐγκαταστάσεις χρησιμοποιοῦμε *παράλληλο σπείρωμα* καὶ στὸν σωλήνα καὶ στὰ ἐξαρτήματα.

Ὅπως στὶς φλαντζωτὲς συνδέσεις, ἔτσι καὶ στὶς κοχλιωτές, χρησιμοποιοῦμε διαφόρους συνδέσμους τυποποιημένους, οἱ ὁποῖοι κατασκευάζονται συνήθως ἀπὸ μαλακτὸ χυτοσίδηρο *(malleable)*. Ἡ μαλακτοποίηση τοῦ χυτοσιδήρου αὐξάνει τὴν ἀντοχὴ τῶν κομματιῶν. Γιὰ τὴν κατεργασία αὐτὴ τῶν χυτοσιδηρῶν κομματιῶν (ποὺ εἶναι θερμικὴ) γίνεται λόγος στὸ βιβλίο « Τὰ ὑλικά ».

Πρὶν βιδώσωμε τὸ ἐξάρτημα στὸν σωλήνα, ἀλείφομε τὸ σπείρωμα μὲ λάδι ἀνακατωμένο μὲ μίνιο ἢ στουπέτσι. Τοῦτο γίνεται γιὰ νὰ ἀποφεύγεται ἡ ἀντίσταση τριβῆς κατὰ τὸ βίδωμα, καθὼς καὶ ἡ ὀξείδωση. Πολλὲς φορὲς σὲ κοχλιώσεις πολὺ ἐλεύθερες

## ΠΙΝΑΚΑΣ

| Ὀνομαστικὴ διάσταση | Σπεῖρες στὴν ἴντσα $z$ | Μεγάλη διάμετρος $d$ σὲ ἴντσες $in$ | Μικρὴ διάμετρος $d_1$ σὲ ἴντσες $in$ | Ὀνομαστικὴ διάσταση | Σπεῖρες στὴν ἴντσα $z$ | Μεγάλη διάμετρος $d$ σὲ ἴντσες $in$ | Μικρὴ διάμετρος $d_1$ σὲ ἴντσες $in$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8 | 27 | 0,405 | 0,344 | 1 1/4 | 11 1/2 | 1,160 | 1,487 |
| 1/4 | 18 | 0,540 | 0,433 | 1 1/2 | 11 1/2 | 1,900 | 1,726 |
| 3/8 | 18 | 0,675 | 0,567 | 2 | 11 1/2 | 2,375 | 2,199 |
| 1/2 | 14 | 0,840 | 0,701 | 2 1/2 | 8 | 2,875 | 2,619 |
| 3/4 | 14 | 1,050 | 0,910 | 3 | 8 | 3,500 | 3,241 |
| 1 | 11 1/2 | 1,315 | 1,144 | | | | |

(μπόσικες), γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε σχετικῶς καλὴ στεγανότητα, περιτυλίγομε τὴν κοχλίωση τοῦ σωλήνα μὲ κανάβι.

Τὰ πιὸ συνηθισμένα ἐξαρτήματα γιὰ κοχλιωτὲς συνδέσεις εἶναι τὰ παρακάτω:

—*Ἴσιοι σύνδεσμοι* (μοῦφες) (σχ. 10·2δ). Ἡ μούφα ἔχει ἐσωτερικὴ κοχλίωση. Σ' αὐτὴ τὴν κοχλίωση βιδώνονται τὰ ἄκρα τῶν σωλήνων, τοὺς ὁποίους χρησιμοποιοῦμε γιὰ εὐθύγραμμη ροή (σχ. 10·2ν [δ]).

—*Συστολὲς* (σχ. 10·2 ε). Συστολὲς εἶναι τὰ ἐξαρτήματα ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ ἐλαττώσωμε τὴν διάμετρο ροῆς στοὺς σωλῆνες (σχ. 10·2 ν [ε]).

Οἱ συστολὲς ἔχουν διαφορετικὴ διάμετρο στὰ δύο ἄκρα τους. Στὸ ἄκρο ἀπὸ τὸ ὁποῖο μπαίνει τὸ νερὸ μέσα τους ἔχουν μεγα-

**Σχ. 10·2 δ. Μοῦφα.**

**Σχ. 10·2 ε. Συστολή.**

λύτερη διάμετρο, ἐνῶ στὸ ἄλλο ἄκρο ἀπ' ὅπου βγαίνει τὸ νερό, ἔχουν μικρότερη διάμετρο. Ἐπάνω σ' αὐτὰ τὰ ἄκρα βιδώνονται σωλῆνες ὁμοίων διαμέτρων.

—*Γωνίες*. Εἶναι τὰ ἐξαρτήματα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀλλάξωμε τὴν διεύθυνση ροῆς τοῦ ὑγροῦ τῶν σωλήνων (σχῆμα 10·2 ζ, η καὶ ν). Τὸ σχῆμα 10·2 ζ εἶναι γωνία 90°. Ὑπάρχουν καὶ γωνίες ποὺ εἶναι συγχρόνως καὶ συστολές. Μ' αὐτὲς ἀλλά-

**Σχ. 10·2 ζ. Γωνία.**

**Σχ. 10·2η. Γωνία.**

ζομε τὴν διεύθυνση ροῆς καὶ συγχρόνως ἐλαττώνομε τὴ διάμετρό της.

Στὸ σχῆμα 10·2 η βλέπομε μία γωνία γιὰ ἀλλαγὴ στὴ διεύθυνση ροῆς ὑπὸ γωνίαν 45°.

Τὸ σχῆμα 10·2 θ εἶναι γωνία γνωστὴ μὲ τὸ ὄνομα «*γωνία μὲ μέσα - ἔξω βόλτα*».

Σ' αὐτὴ βιδώνεται ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος σωλήνας καὶ ἀπὸ τὸ

Σχ. 10·2 θ. Γωνία.

Σχ. 10·2 ι. Τάπα.

Σχ. 10·2 κ. Τάπα.

Σχ. 10·2 λ. Ταῦ.

Σχ. 10·2 μ. Σταυρός.

Σχ. 10·2 ν. Σωλήνωση.

ἄλλο μπορεῖ νὰ βιδωθῆ τάπα (σχ. 10·2ι), διακόπτης ἢ ἄλλο ἐξάρτημα, ἀνάλογα μὲ τὴν περίπτωση.

— *Ταῦ* (σχ. 10·2λ). Ὅταν θέλωμε να κάνωμε ἁπλὴ δια-

**Σχ. 10·2ξ. Ἐξαρτήματα σωληνώσεων.**

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΟΥ 1954

κλάδωση στὴ ροὴ τοῦ ὑγροῦ τῶν σωλήνων, χρησιμοποιοῦμε συνδέσμους μὲ 3 στόμια, δηλαδὴ μὲ 3 σημεῖα κοχλιώσεως (σχ. 10·2ν[λ]) ποὺ λέγονται *Ταῦ*.

—*Σταυροί* (σχ. 10·2μ). Ὅταν θέλωμε τριπλὴ διακλάδωση ροῆς, τότε χρησιμοποιοῦμε συνδέσμους μὲ 4 στόμια, δηλαδὴ μὲ 4 σημεῖα κοχλιώσεως [(σχ. 10·2ν(μ)] ποὺ λέγονται *σταυροί*.

—*Τάπες*. Ἡ τάπα βιδώνεται στὸ ἄκρο τῶν σωλήνων γιὰ νὰ σταματᾶ τὴν ροή. Ἡ τάπα τοῦ σχήματος 10·2ι λέγεται *θηλυκιά*, γιατὶ τὸ σπείρωμά της εἶναι ἐσωτερικὸ καὶ μέσα της βιδώνεται τὸ ἄκρο τοῦ σωλήνα.

Ὑπάρχουν καὶ οἱ λεγόμενες *ἀρσενικὲς τάπες* (σχ. 10·2κ), ποὺ ἔχουν ἐξωτερικὸ σπείρωμα καὶ ποὺ βιδώνονται σὲ ἐξαρτήματα γιὰ νὰ σταματοῦν τὴ ροή, ὅπως στὸ σχῆμα 10·2ν[κ].

Στὸ σχῆμα 10·2ν βλέπομε σωλήνωση μὲ τοὺς συνδέσμους ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω.

Στὸ σχῆμα 10·2ξ βλέπομε μιὰ μεγαλύτερη ποικιλία συνδέσμων καὶ φλαντζῶν.

## 10·3 Ἐργαλεῖα.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ συνηθισμένα μηχανουργικὰ ἐργαλεῖα, γιὰ τὶς ἐργασίες σὲ σωληνώσεις χρησιμοποιοῦμε καὶ ὁρισμένα εἰδικά, ὅπως τὰ παρακάτω:

—*Καβουρόκλειδα*. Ἐπειδὴ τὸ σφίξιμο ἢ ξεσφίξιμο τῶν σωλήνων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ μὲ τὰ γνωστὰ κλειδιά, ποὺ ἐξετάσαμε στὸ Κεφάλαιο 6 γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ κλειδιὰ ποὺ λέγονται *καβουρόκλειδα ἢ σωληνοκάβουρες* (σχ. 10·3α).

Τὸ καβουρόκλειδο τὸ χρησιμοποιοῦμε ὡς ἑξῆς: Πρῶτα μὲ τὴν βοήθεια τοῦ ρυθμιστικοῦ περικοχλίου Π κανονίζομε περίπου τὸ κατάλληλο ἄνοιγμα ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ κλειδὶ γιὰ τὸν σωλήνα ποὺ θὰ βιδώσωμε. Τὸ τοποθετοῦμε μετὰ στὸν σωλήνα, ποὺ

τὸν κρατοῦμε μὲ τὸν ἀντίχειρα τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ στὴν θέση του. Μὲ τὸ δεξιὸ χέρι κρατοῦμε τὴ χειρολαβὴ τοῦ κλειδιοῦ

Πιέζομε πρῶτα μὲ τὸ δεξιὸ χέρι, (κατὰ τὴν διεύθυνση τοῦ τόξου ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 10·3 β) τὴν χειρολαβή, ἡ ὁποία μπορεῖ νὰ περιστραφῆ περὶ τὸν ἀξονίσκο Υ. Αὐτὴ πάλι πιέζει τὸν σωλήνα μεταξὺ τῶν ὀδοντώσεων ποὺ ἔχουν τὰ μάγουλα τοῦ

**Σχ. 10·3 α. Καβουρόκλειδο.**

**Σχ. 10·3 β. Καβουρόκλειδο.**

κλειδιοῦ. Ἔτσι σφίγγεται ὁ σωλήνας μέσα στὸ κλειδί. Περιστρέφοντάς το τώρα κατάλληλα, θὰ κάμωμε τὸ βίδωμα τῶν σωλήνων.

Ὅταν γυρίσωμε λίγο ἀνάποδα τὸ κλειδί, δηλαδὴ ἀντίθετα ἀπὸ τὴν διεύθυνση τοῦ τόξου, τότε ἀνοίγουν τὰ μάγουλά του καὶ ἔτσι μποροῦμε νὰ τὸ γυρίσωμε πρὸς τὰ πίσω καὶ νὰ ξανακάνωμε καινούργιο σφίξιμο.

Τὰ δόντια στὰ μάγουλα τοῦ κλειδιοῦ εἶναι σκληρὰ καὶ αἰ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

χμηρά. Ὅταν ὅμως φθαροῦν καὶ χάσουν τὴν αἰχμηρότητά τους, τότε τὸ κλειδὶ γλιστρᾶ καὶ γίνεται πολὺ ἐπικίνδυνο, γιατὶ μπορεῖ νὰ μᾶς τραυματίση τὴν ὥρα ποὺ τὸ χρησιμοποιοῦμε.

Γιὰ σωληνώσεις μεγάλων διαμέτρων χρησιμοποιοῦνται *σωληνοκάβουρες μὲ ἁλυσίδα* (σχ. 10·3 γ).

—*Σωληνομέγγενες*. Εἶναι εἰδικὲς μέγγενες μὲ τὶς ὁποῖες σφίγγομε τοὺς σωλῆνες ἀνάμεσα στὰ δύο τους μάγουλα, ποὺ ἔχουν σχῆμα Λ καὶ δόντια σκληρὰ καὶ μυτερὰ (σχ. 10·3 δ).

Σχ. 10·3γ. Σωληνοκάβουρας μὲ ἁλυσίδα.

Σχ. 10·3δ. Σωληνομέγγενη.

Στερεώνονται ἢ στὸν πάγκο, ἤ, τὶς πιὸ πολλὲς φορές, σὲ τρίποδα, ὥστε νὰ μποροῦν νὰ μεταφέρωνται. Γιὰ τέτοιες μέγγενες ἔχομε μιλήσει καὶ στὸ Κεφάλαιο 3.

—*Σωληνοκόφτες*. Οἱ σωλῆνες, ἐπειδὴ ἔχουν μικρὸ πάχος, κόβονται εὔκολα μὲ σιδηροπρίονα. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο ὅμως εἶναι δύσκολα νὰ κοποῦν ἴσια, δηλαδὴ κάθετα πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ σωλήνα. Ἐπὶ πλέον, μὲ τὸ πριόνισμα τὰ ἄκρα γίνονται ἀνώμαλα καὶ ἔτσι εἶναι ἀκατάλληλα γιὰ τὴν κοπὴ σπειρώματος. Γιὰ αὐτό, μετὰ τὸ κόψιμο μὲ πριόνι, πρέπει ἀπαραιτήτως τὰ ἄκρα νὰ λιμαρισθοῦν.

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε λοιπὸν καλύτερη κοπή, χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἐργαλεῖα, γνωστὰ μὲ τὸ ὄνομα *σωληνοκόφτες* (σχ. 10·3 ε).

Οἱ σωληνοκόφτες ἀποτελοῦνται ἀπὸ 3 μέρη. Τὸ κυρτὸ κύριο μέρος Μ, τὸ κινητὸ μέρος Ν καὶ τὴν χειρολαβὴ μὲ τὸν κοχλία Κ. Ἡ κοπὴ γίνεται μὲ τοὺς κοπτικοὺς δίσκους ποὺ τοποθετοῦνται στὸ κυρτὸ καὶ στὸ κινητὸ μέρος. Ἡ προεξοχὴ τῶν κοπτικῶν δίσκων, μὲ τὴν ὁποία κυρίως πραγματοποιεῖται ἡ κοπή, λέγεται *μαχαίρι* (σχ. 10·3 ε κάτω).

**Σχ. 10·3 ε.**

Ὑπάρχουν σωληνοκόφτες ποὺ ἔχουν ἕνα κοπτικὸ δίσκο καὶ δύο δίσκους ὁδηγοὺς καὶ ἄλλοι ποὺ ἔχουν τρεῖς κοπτικοὺς δίσκους. Γιὰ καλύτερη ἐργασία προτιμοῦνται αὐτοὶ ποὺ ἔχουν ἕναν κοπτικὸ δίσκο, γιατὶ σ' αὐτοὺς οἱ ἄλλοι δύο, οἱ ὁδηγοὶ δίσκοι, βοηθοῦν ὥστε ὁ σωλήνας νὰ κόβεται γωνιαστά.

Ἡ χρήση τοῦ σωληνοκόφτη εἶναι πολὺ ἁπλή. Δένομε τὸν σωλήνα στὴν σωληνομέγγενη (σχ. 10·3 δ) καὶ τοποθετοῦμε τὸν σωληνοκόφτη ἔτσι, ὥστε μὲ τοὺς τρεῖς δίσκους του νὰ περιβάλλη τὸν σωλήνα. Σφίγγομε τὸν κοχλία Κ (σχ. 10·3 ε), ὥστε ὁ κο-

πτικὸς δίσκος (ἢ καὶ οἱ τρεῖς κοπτικοὶ δίσκοι, ἂν ὁ σωληνοκόφτης εἶναι μὲ τρεῖς) νὰ εἰσχωρήσουν λίγο μέσα στὸ μέταλλο τοῦ σωλήνα.

Κατόπιν ἐργαζόμαστε ὡς ἑξῆς: ἂν ὁ σωληνοκόφτης εἶναι μὲ ἕνα δίσκο, δηλαδὴ μὲ ἕνα μαχαίρι, τὸν περιστρέφομε μὲ τὴν χειρολαβὴ τοῦ κοχλία Κ γύρω ἀπὸ τὸν σωλήνα, ποὺ ἔτσι ἀρχίζει νὰ κόβεται, καὶ συγχρόνως σιγὰ σιγὰ σφίγγομε καὶ τὸν κοχλία Κ, ὥστε τὸ μαχαίρι νὰ εἰσχωρῆ ὅλο καὶ πιὸ βαθειὰ μέσα στὸ μέταλλο τοῦ σωλήνα μέχρις ὅτου τὸ κόψη.

Ἂν ὅμως ὁ σωληνοκόφτης εἶναι μὲ τρία μαχαίρια, τότε δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ κάνωμε ὁλόκληρες περιστροφὲς μὲ τὸν σωληνοκόφτη. Μᾶς φθάνει νὰ τὸν κινοῦμε ἐμπρὸς-πίσω καὶ κατὰ τὸ 1/3 περίπου τῆς στροφῆς. Ἔτσι τὰ τρία μαχαίρια εἰσχωροῦν στὸ μέταλλο κόβοντάς το.

—*Βιδολόγοι - Σπειροτόμοι.* Εἴπαμε ὅτι τὰ ἐξαρτήματα (σύνδεσμοι) τῶν σωληνώσεων, τὰ ὁποῖα ἀγοράζομε, ἔχουν ἕτοιμα σπειρώματα. Ἑπομένως στὸν τεχνίτη ἀπομένει νὰ κάμη τὸ σπείρωμα στοὺς σωλῆνες.

Γιὰ τὸ σκοπὸ αὐτὸ ὁ τεχνίτης χρησιμοποιεῖ σπάνια τοὺς σπειροτόμους (κολαοῦζα), οἱ ὁποῖοι εἶναι δύο σὲ κάθε σειρά. Ἀντιθέτως πιὸ πολὺ χρησιμοποιεῖ τοὺς *βιδολόγους*, δηλαδὴ τὶς πλάκες, ποὺ τὶς περισσότερες φορὲς δὲν εἶναι μονοκόμματες, ἀλλὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα κομμάτια (σχ. 10·3 ζ).

Ἐπειδὴ ὑπάρχουν σωλῆνες πού, ἂν καὶ ἔχουν διαφορετικὲς διαμέτρους, ἔχουν ὅμως τὸ ἴδιο βῆμα σπειρώματος, γι' αὐτὸ μποροῦμε νὰ ρυθμίζωμε κατάλληλα τὴν εἰδικὴ μανέλλα τοῦ βιδολόγου καὶ νὰ κόβωμε μὲ τὸν ἴδιο βιδολόγο σπείρωμα σὲ σωλῆνες ποὺ ἔχουν διαφορετικὲς διαμέτρους.

***Ἐργαλεῖα γιὰ τὴν κάμψη τῶν χαλυβδοσωλήνων.***

Ὑπάρχουν εἰδικὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὁποῖα κάνομε τὴν κάμψη

τῶν χαλυβδοσωλήνων. Προτοῦ ὅμως ἐξετάσωμε τὰ ἐργαλεῖα αὐτά, ἄς δοῦμε πρῶτα πῶς γίνεται ἡ κάμψη τῶν *σωλήνων ποὺ ἔχουν ραφή*. Μετὰ θὰ δοῦμε πῶς γίνεται ἡ κάμψη σωλήνων ποὺ δὲν ἔχουν ραφή.

Ἡ κάμψη τῶν σωλήνων μὲ ραφὴ μπορεῖ νὰ γίνη εἴτε ἐν ψυχρῷ εἴτε ἐν θερμῷ.

Σχ. 10·3ζ.

Σχ. 10·3η.

α) Ἡ *κάμψη ἐν ψυχρῷ*, σὲ σωλήνες μὲ διαμέτρους ἀπὸ 3/8 ἕως 1 ἴντσα, γίνεται ἀποκλειστικὰ μὲ *κουρμπαδόρους*, δηλαδὴ συσκευὲς λυγίσματος σωλήνων, σὰν αὐτοὺς τοῦ σχήματος 10·3η.

Τὴν κάμψη ἐδῶ τὴν καταφέρνομε χωρὶς νὰ γεμίσωμε τὸν σωλήνα μὲ ἄμμο, καὶ τοῦτο τὸ λέμε, γιατὶ ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω, ὑπάρχουν καὶ κάμψεις ποὺ γίνονται γεμίζοντας τὸν σωλήνα μὲ ἄμμο. Ἡ ἀκτίνα καμπυλότητας ποὺ δίνομε στὴν κάμψη μπορεῖ νὰ γίνη τὸ λιγότερο 4 φορὲς μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα, ὄχι πιὸ κάτω.

β) Ἡ *κάμψη ἐν θερμῷ*, γίνεται σὲ σωλῆνες μὲ διάμετρο 1 1/2 ἴντσα. Καὶ ἐδῶ πάλι ἡ κάμψη γίνεται χωρὶς νὰ γεμίσωμε τὸν σωλήνα μὲ ἄμμο. Ἂν ὅμως ὁ σωλήνας ἔχη διάμετρο πάνω ἀπὸ 1 1/2 ἴντσα, τότε πρέπει νὰ τὸν γεμίζωμε μὲ ἄμμο λεπτὴ καὶ πολὺ στεγνή. Τοῦτο γίνεται γιὰ νὰ μὴ χαλάση τὸ κυλινδρικὸ σχῆμα τοῦ σωλήνα κατὰ τὸ λύγισμά του. Ἡ κάμψη μπορεῖ νὰ γίνη στὴν μέγγενη (σχ. 10·3θ), σὲ μιὰ πλάκα (σχ. 10·3ι) ἢ σὲ καλοῦπι (σχ. 10·3κ).

**Σχ. 10·3θ.**

Τώρα ἂς δοῦμε πῶς γίνεται ἡ κάμψη τῶν σωλήνων *ποὺ δὲν ἔχουν ραφή*. Καὶ ἡ κάμψη αὐτὴ γίνεται κατὰ δύο τρόπους, δηλαδὴ εἴτε ἐν ψυχρῷ εἴτε ἐν θερμῷ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

α΄) Ἡ *κάμψη ἐν ψυχρῷ* μπορεῖ νὰ γίνεται σὲ σωλῆνες ποὺ ἡ διάμετρός τους εἶναι περίπου 1 1/2 ἴντσα. Ἡ κάμψη αὐτὴ γίνεται μὲ τοὺς κουρμπαδόρους, ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 10·3η.

Σχ. 10·3ι.

Τοὺς σωλῆνες τοὺς κάμπτομε γεμίζοντάς τους πάντα μὲ ἄμμο. Πολλὲς φορὲς ὅμως γιὰ πιὸ καθαρὴ ἐργασία προτιμοῦμε νὰ κάνωμε τὴν κάμψη τους ἐν θερμῷ.

Σχ. 10·3κ.

β΄) Ἡ *κάμψη ἐν θερμῷ* γίνεται ὑποχρεωτικὰ σὲ σωλῆνες ποὺ ἡ διάμετρός τους εἶναι πάνω ἀπὸ 1 1/2 ἴντσα. Καὶ αὐτοὺς ἐπίσης τοὺς γεμίζομε μὲ ἄμμο.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἐὰν ἡ ἀκτίνα τῆς καμπυλότητας, τὴν ὁποία θὰ δώσωμε στὸν σωλήνα ποὺ θὰ λυγίσωμε, εἶναι 4 φορὲς μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα, τότε ἡ κάμψη μπορεῖ νὰ γίνη σὲ *καλούπι*. Ἕνα τέτοιο καλούπι βλέπομε στὸ σχῆμα 10 · 3 κ. Ὅταν θέλωμε

Σχ. 10·3 λ.

νὰ δώσωμε στὸν σωλήνα μας καμπυλότητα μικρότερης ἀκτίνας, τότε, ἀντὶ γιὰ καλούπι, χρησιμοποιοῦμε ἕναν κουρμπαδόρο, σὰν ἐκεῖνον τοῦ σχήματος 10 · 3 λ. Ἔτσι μποροῦμε νὰ φθάσωμε ἀκτίνα καμπυλότητας 2,5 φορὲς τὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

# ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

### 11·1 Κοχλιωτὲς συνδέσεις (κοχλιοσυνδέσεις).

Κοχλιωτὲς ἢ βιδωτὲς συνδέσεις λέμε τὶς συνδέσεις ποὺ συνδέουν δύο ἢ περισσότερα κομμάτια μὲ κοχλίες (βίδες).

Καθὼς ὅλοι ξέρομε, γιὰ νὰ γίνη σύνδεση κομματιῶν μὲ κοχλία, πρέπει νὰ συνεργασθῆ ὁ κοχλίας μὲ τὸ περικόχλιο (παξιμάδι).

Τὸ περικόχλιο Π μπορεῖ νὰ εἶναι τελείως ξεχωριστὸ κομμάτι (ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11 · 1 α). Συχνὰ ὅμως γιὰ περικόχλιο χρησιμοποιεῖται ἕνα ἀπὸ τὰ κομμάτια, ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Στὴν τρύπα τοῦ κομματιοῦ αὐτοῦ γίνεται ἐσωτερικὸ σπείρωμα μέσα στὸ ὁποῖο βιδώνεται ὁ κοχλίας, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11 · 1 β.

Σχ. 11·1 α.

Σχ. 11·1 β.

Πολλὲς φορὲς μεταξὺ κεφαλῆς βίδας καὶ κομματιοῦ ἢ περικοχλίου καὶ κομματιοῦ μπαίνει μία ροδέλλα (δ), ἡ ὁποία δὲν ἀφήνει ν' ἀκουμπᾶ καὶ νὰ τρίβεται τὸ παξιμάδι ἢ ἡ κεφαλὴ τῆς βίδας ἀπ' εὐθείας ἐπάνω στὸ κομμάτι.

Ἔτσι, ἀπὸ τὴν τριβὴ τοῦ παξιμαδιοῦ ἢ τῆς κεφαλῆς τῆς βίδας, ποὺ προκαλεῖται τὴν ὥρα κατὰ τὴν ὁποία σφίγγομε τὴν βίδα, φθείρεται ἡ ροδέλλα, τὴν ὁποία μποροῦμε βέβαια νὰ ἀντικαταστήσωμε, καὶ ὄχι τὸ κομμάτι. Ἐκτὸς αὐτοῦ ἡ ἐπιφάνεια τῆς ροδέλλας εἶναι σχετικὰ λεία καὶ ἔτσι, σὲ κομμάτια μὲ κάπως ἄγρια ἐπιφάνεια, μπαίνει ἡ ροδέλλα γιὰ νὰ ἐλαττώση τὴν ἀντίσταση τριβῆς κατὰ τὸ βίδωμα (σφίξιμο).

***Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῶν κοχλιοσυνδέσεων.***

Οἱ κοχλιωτὲς συνδέσεις λέγονται καὶ *λυόμενες*, γιατὶ μποροῦμε νὰ τὶς λύνωμε καὶ νὰ τὶς ξανακάνωμε χωρὶς νὰ προκαλέσωμε ζημιὰ στὰ συνδεόμενα κομμάτια. Τοῦτο βέβαια ἀποτελεῖ ἕνα πλεονέκτημα τῶν συνδέσεων αὐτῶν. Ἐπὶ πλέον ἡ σύνδεση καὶ ἀποσύνδεση τῶν συνδεομένων κομματιῶν μὲ κοχλία εἶναι εὔκολη. Τὸ πλεονέκτημα εἶναι μεγάλο γιατί, ὅπως θὰ δοῦμε, αὐτὸ δὲν συμβαίνει στὶς περτσινωτές, συγκολλητὲς καὶ θηλειαστὲς συνδέσεις.

Ἔχουν ὅμως οἱ κοχλιωτὲς συνδέσεις καὶ ὁρισμένα μειονεκτήματα. Τὸ σπουδαιότερο εἶναι ὅτι ἔχουν μειωμένη ἀντοχὴ καὶ ἀσφάλεια. Γιὰ νὰ γίνη μιὰ κοχλιωτὴ σύνδεση πρέπει οἱ τρύπες, μέσα ἀπὸ τὶς ὁποῖες θὰ περάση ἡ βίδα, νὰ εἶναι λίγο μεγαλύτερες ἀπὸ τὴν διάμετρο τῆς βίδας. Τὸ μικρὸ διάκενο ποὺ μένει ἀνάμεσα στὴν βίδα καὶ στὴν τρύπα βλάπτει στὴν ἀντοχὴ τῆς συνδέσεως καὶ περισσότερο βλάπτει τὶς κατασκευές, στὶς ὁποῖες σημειώνονται δονήσεις, ὅπως εἶναι π.χ. οἱ γέφυρες, οἱ γερανοί, τὰ ὀχήματα κλπ. Μὲ τὶς δονήσεις μετακινοῦνται (παίζουν) λίγο τὰ κομμάτια ποὺ συνδέονται μὲ τοὺς κοχλίες καὶ ἔτσι, καθὼς πιέζονται ἐπάνω στὴν βίδα, κάνουν ἕνα ψαλίδισμα, ποὺ σιγὰ-σιγὰ μπορεῖ νὰ κόψη τὴν βίδα.

Ἄλλο μειονέκτημα τῶν κοχλιωτῶν συνδέσεων εἶναι ὅτι οἱ δονήσεις αὐτὲς μπορεῖ νὰ προκαλέσουν ξεβίδωμα τοῦ παξιμαδιοῦ

καὶ ἔτσι νὰ λυθοῦν. Δηλαδὴ μὲ τὶς κοχλιωτὲς συνδέσεις ἔχομε, μειωμένη ἀσφάλεια.

***Ἀσφάλιση τῶν κοχλιοσυνδέσεων.***

Ὅταν εἶναι ἀπαραίτητο νὰ κάμωμε μία κοχλιωτὴ σύνδεση, ἡ ὁποία, γιὰ τοὺς λόγους ποὺ ἀναφέραμε, διατρέχει τὸν κίνδυνο νὰ λυθῆ (ξεβιδωθῆ), τότε πρέπει νὰ πάρωμε ὁρισμένα μέτρα ἀσφαλείας. Ὑπάρχουν διάφοροι τρόποι ἀσφαλίσεως τῶν κοχλιωτῶν συνδέσεων. Ἐδῶ θὰ ἀναφέρωμε μόνο δύο ἀπ' αὐτούς: ὁ ἕνας εἶναι νὰ χρησιμοποιήσωμε ροδέλλα ἀσφαλείας (γκρόβερ), ὁ ἄλλος, νὰ χρησιμοποιήσωμε περικόχλιο ἀσφαλείας (κόντρα παξιμάδι).

α) *Ἀσφάλιση μὲ ροδέλλες.* Οἱ ροδέλλες αὐτές, ποὺ ὁ πιὸ συνηθισμένος τους τύπος φαίνεται στὸ σχῆμα 11 · 1 γ, εἴτε μπαίνουν ἀνάμεσα στὸ κομμάτι καὶ στὸ περικόχλιο τῆς βίδας (σχ. 11 · 1 δ),

Σχ. 11·1 γ.

Σχ. 11·1 δ.

εἴτε ἀνάμεσα στὸ κομμάτι καὶ στὴν κεφαλή, ὅπως ἔχει μπῆ ἡ κοινὴ ροδέλλα στὸ σχῆμα 11 · 1 β. Οἱ ροδέλλες ἀσφαλείας (σχ. 11 · 1 γ) εἶναι ἀτσαλένιες καὶ ἔχουν ἐλαστικότητα. Τὸ ἕνα τους ἄκρο βρίσκεται πρὸς τὰ ἐπάνω καὶ τὸ ἄλλο πρὸς τὰ κάτω. Ὅταν τὸ παξιμάδι ἢ ἡ κεφαλὴ τῆς βίδας πιέσουν τὴν ροδέλλα, τὰ προεξέχοντα ἄκρα της ὑποχωροῦν. Ἀλλὰ μὲ τὴν ἐλαστικότητά τους πιέζουν συνεχῶς τὸ παξιμάδι ἢ τὴν κεφαλή. Ἀκριβῶς ἡ ἀντίδρασή τους αὐτὴ ἐμποδίζει τὸ ξεβίδωμα τῆς βίδας καὶ τοῦ παξιμαδιοῦ.

β) *Ἀσφάλιση μὲ περικόχλια.* Γιὰ νὰ ἀσφαλίσωμε μιὰ κο-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

χλίωση μὲ «κόντρα παξιμάδι» χρησιμοποιοῦμε δυὸ παξιμάδια. Τὸ ἕνα εἶναι τὸ κύριο παξιμάδι καὶ τὸ ἄλλο τὸ κόντρα, ποὺ μπορεῖ νὰ ἔχη τὸ μισὸ πάχος.

Ἀφοῦ σφίξωμε κανονικὰ τὸ κύριο παξιμάδι, τότε βιδώνομε καὶ τὸ κόντρα, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·1 ε.

Ὅταν τὸ κόντρα πατήση, καθὼς τὸ βιδώνομε, ἐπάνω στὸ κύριο παξιμάδι, τότε μὲ ἕνα κλειδὶ πιάνομε τὸ κύριο καὶ τὸ κρατοῦμε σὲ θέση ξεσφίγματος καὶ ταυτόχρονα μὲ ἕνα δεύτερο κλειδὶ σφίγγομε τὸ κόντρα. Ἔτσι δημιουργοῦμε καὶ πάλι τὴν ἀντίδραση στὸ ξεβίδωμα, ὅπως μὲ τὶς ροδέλλες ἀσφαλείας.

Σχ. 11·1 ε.

## 11·2 Συνδέσεις μὲ ἥλους (καρφωτὲς ἢ περτσινωτές).

Καρφωτὲς ἢ περτσινωτὲς συνδέσεις λέμε τὶς συνδέσεις ἐκεῖνες στὶς ὁποῖες συνδέονται δύο ἢ περισσότερα κομμάτια μὲ περτσίνια.

*Καρφιὰ (ἥλοι)* ἢ *περτσίνια* εἶναι κυλινδρικὰ κομμάτια ἀπὸ μαλακὸ ἀτσάλι, ποὺ ἔχουν διαμορφωμένη κεφαλὴ στὸ ἕνα τους ἄκρο.

Οἱ πιὸ συνηθισμένες κεφαλὲς καρφιῶν ἔχουν σχῆμα ἡμισφαιρικὸ (μπομπὲ) (σχῆμα 11·2 α) ἢ κολουροκωνικὸ (φρεζάτα περτσίνια) (σχ. 11·2 β).

Ἔχομε ἀκόμη καρφιὰ μὲ πλατειὰ κεφαλὴ (πλακὲ) ποὺ λέγονται καὶ καρφιὰ λευκοσιδηρουργοῦ, γιατὶ χρησιμοποιοῦνται περισσότερο σὲ λευκοσιδηρουργικὲς ἐργασίες (σχ. 11·2 γ).

***Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῶν καρφωτῶν συνδέσεων.***

Οἱ καρφωτὲς συνδέσεις ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ μὴ μποροῦν νὰ λυθοῦν εὔκολα. Αὐτὸ μπορεῖ νὰ εἶναι εἴτε πλεονέκτημα εἴτε μειονέκτημα, ἀνάλογα μὲ τὴν περίπτωση. Εἶναι μειονέκτημα ἐπίσης διότι, ἂν θέλωμε νὰ λύσωμε μιὰ καρφωτὴ σύνδεση, ἐκτὸς τοῦ ὅτι λύεται δυσκολώτερα ἀπὸ τὶς κοχλιωτές, καταστρέφεται καὶ τὸ καρφὶ γιατὶ κόβεται τὸ κεφάλι του. Σὲ σύγκριση ὅμως μὲ τὶς κοχλιωτὲς ἔχουν τὸ πλεονέκτημα τῆς ἀντοχῆς καὶ τῆς ἀσφαλείας καὶ ἀκόμη ὅτι εἶναι καὶ φθηνότερες.

Σχ. 11·2α.

Σχ. 11·2β.

Σχ. 11·2γ.

Καὶ στὶς καρφωτὲς συνδέσεις ἡ καρφότρυπα ἔχει λίγο μεγαλύτερη διάμετρο ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ περτσινιοῦ. Ἐπειδὴ ὅμως μὲ τὸ σφυροκόπημα διογκώνεται ὁ κορμὸς τοῦ καρφιοῦ καὶ γεμίζει τὸ διάκενο, δὲν ὑπάρχει κίνδυνος νὰ κοπῆ τὸ καρφὶ ἀπὸ τὶς μικρομετακινήσεις τῶν ἐλασμάτων, ὅπως θὰ συνέβαινε μὲ τὴν βίδα.

Τὸ πλεονέκτημα τῆς ἀσφαλείας εἶναι φανερό, γιατὶ ἐδῶ δὲν ὑπάρχει τὸ περικόχλιο ποὺ ὑπάρχει στὶς κοχλιωτὲς συνδέσεις καὶ ποὺ συνήθως ξεβιδώνεται.

***Ἥλώσεις.***

Σὲ ἡλώσεις ὅπου χρησιμοποιοῦμε καρφὶ μικρῆς διαμέτρου (μέχρι 8 *mm*) τὸ κάρφωμα γίνεται μὲ κρύα περτσίνια (ἐν ψυχρῷ). Σὲ ἡλώσεις ὅμως μεγάλων σχετικὰ διαμέτρων ἀπὸ 10 *mm*

καὶ ἄνω καὶ πρὸ παντὸς σὲ ἐργασίες ποὺ χρειάζονται ἀντοχή, τὸ κάρφωμα γίνεται μὲ πυρωμένα περτσίνια (ἐν θερμῷ). Τοῦτο γίνεται γιὰ νὰ διαμορφώνεται εὔκολα ἡ κεφαλή, ἀφοῦ, ὅπως ξέρομε, τὸ ἀτσάλι ὅταν ἐρυθροπυρώνεται γίνεται εὔπλαστο.

Ὁ σπουδαιότερος ὅμως λόγος γιὰ τὸν ὁποῖον ἐρυθροπυρώνομε τὰ περτσίνια εἶναι γιατὶ θέλομε νὰ ἀποφύγωμε τὴν λεγομένη «σκλήρωση» ποὺ παθαίνει τὸ ἀτσάλι ὅταν σφυροκοπῆται κρύο (Κεφ. 8·1). Μὲ τὴν σκλήρωση τὸ καρφὶ χάνει τὴν ἀντοχή του καὶ γίνεται εὔθραυστο. Ἔτσι βλέπομε πολλὲς φορὲς κεφάλια καρφιῶν, ποὺ κτυπήθηκαν κρύα, νὰ ἔχουν καὶ ρωγμές. Τὰ καρφιὰ πρέπει νὰ πυρώνωνται, ἕως ὅτου πάρουν ἀπὸ βαθὺ ἕως ἀνοικτὸ (ποὺ πετὰ σπίθες) κόκκινο χρῶμα. Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ λευκοπυ-

Σχ. 11·2 δ.

ρώνωνται (νὰ παίρνουν ἄσπρο χρῶμα), γιατὶ καταστρέφεται ἡ ἀντοχή τους. Ἂν ὅμως παραζεσταθοῦν, τότε ἀπαγορεύεται ἡ χρησιμοποιησή τους.

Ἀνάλογα μὲ τὴν ἐργασία ποὺ ἔχομε νὰ κάνωμε διαλέγομε τὴν κατάλληλη διάμετρο καὶ μῆκος τοῦ περτσινιοῦ. Ἡ ἐκλογὴ τῆς διαμέτρου τῶν περτσινιῶν εἶναι θέμα ποὺ ἐξετάζεται στὸ βιβλίο «Στοιχεῖα Μηχανῶν».

Ἂν ξέρωμε τὴν διάμετρο, βρίσκομε τὸ μῆκος ὅταν στὸ πάχος τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ καρφωθοῦν προσθέσωμε 1,5 φορὰ τὴν διάμετρο τοῦ περτσινιοῦ (σχ. 11·2 δ).

Γιὰ τὰ πλακὲ καὶ μπομπὲ περτσίνια (σχ. 11·2 α καὶ

σχ. 11·2γ) στὸ μῆκος δὲν συμπεριλαμβάνεται ἡ κεφαλή, ὅπως γίνεται στὰ φραιζάτα (σχ. 11·2β).

*Παράδειγμα:* Ἂν οἱ δύο λάμες μαζὶ ἔχουν πάχος 30 *mm* ἡ δὲ διάμετρος τῶν περτσινιῶν εἶναι 8 *mm*, τότε τὸ μῆκος πρέπει νὰ εἶναι $30 + 1{,}5 \times 8 = 42$ *mm*.

**Σχ. 11·2ε. Διάφοροι τρόποι χρησιμοποιήσεως ὑποστηρίγματος (κόντρα).**

Ἡ διαμόρφωση τῆς κεφαλῆς γίνεται ὡς ἑξῆς:

Ἀφοῦ περάσωμε τὸ καρφὶ στὶς τρύπες τῶν ἐλασμάτων, ποὺ

συνδέομε, ζεστὸ ἢ κρύο, ἀκουμποῦμε τὴν ἕτοιμη κεφαλὴ μαζὶ μὲ τὰ ἐλάσματα ἐπάνω σ' ἕνα σταθερὸ ὑποστήριγμα (τὸ κόντρα), π.χ. τὸ ἀμόνι. Χρησιμοποιοῦμε τέτοια κόντρα, ὅταν δὲν μᾶς ἐνδιαφέρη ἂν θὰ πλατύνη ἡ κεφαλὴ τοῦ καρφιοῦ μὲ τὶς σφυριές. Ὅταν ὅμως δὲν θέλωμε νὰ πλατύνη ἡ κεφαλή, τότε χρησιμοποιοῦμε κόντρα ποὺ ἔχει κοιλότητα ἀνάλογη μὲ τὴ σφαιρικότητα τῆς κεφαλῆς τοῦ καρφιοῦ (11 · 2 ε).

Μποροῦμε ἀκόμη ἀντὶ νὰ φέρωμε τὰ ἐλάσματα στὸ κόντρα, πρᾶγμα ποὺ δὲν εἶναι πάντα δυνατό, νὰ ἔχωμε φέρει τὸ κόντρα στὰ κομμάτια, ὅπως π.χ. εἶναι μιὰ βαρειὰ ἢ ἀνάλογο βάρος μὲ ἀνάλογη πρὸς τὴν κεφαλὴ κοιλότητα.

Χρησιμοποιοῦμε ἔπειτα ἕνα ἐργαλεῖο ποὺ τὸ λέμε «κατακαθιστήρι» (καρφολάτη) (σχ. 11 · 2 ζ). Μὲ αὐτὸ πιέζομε τὶς ἐπιφάνειες τῶν ἐλασμάτων, γιὰ νὰ τὶς στρώσωμε, καὶ συγχρόνως τὸ καρφὶ ὁδηγεῖται στὴν κατάλληλη θέση του. Ἔτσι ἐπιτυγχάνομε κανονικὸ κάρφωμα, ὅπως τοῦ σχήματος 11 · 2 η καὶ ὄχι ὅπως τοῦ σχήματος 11 · 2 κ (Β).

Μετὰ τὴν πίεση τῶν ἐλασμάτων, κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ τὴν κεφαλὴ καὶ τὴν φέρνομε περίπου, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11 · 2 θ (Α), ὅπου οἱ ἀριθμοὶ 1 καὶ 2 δείχνουν τὴν σειρὰ καὶ τὶς κατευθύνσεις τῶν κτυπημάτων τοῦ σφυριοῦ.

Τελικὰ μὲ ἕνα ἐργαλεῖο, τὸν διαμορφωτήρα ἢ καλούπι (σχ. 11 · 2 ι), δίνομε τὸ τελικὸ σχῆμα στὸ κεφάλι (σχ. 11 · 2 θ) (Β) στὸ ὁποῖο οἱ ἀριθμοὶ 1, 2, 3, 4 δείχνουν ἐπίσης τὴν σειρὰ καὶ τὶς κατευθύνσεις τοῦ διαμορφωτήρα, ὡς πρὸς τὸ κεφάλι τοῦ καρφιοῦ.

***Ἐλαττωματικὸ κάρφωμα καὶ αἰτίες ποὺ τὸ δημιουργοῦν.***

Πολλὲς φορὲς τὸ κάρφωμα γίνεται ἐλαττωματικὸ γιὰ διάφορες αἰτίες. Τὶς συνηθέστερες ἀπ' αὐτὲς θὰ ἀναφέρωμε εὐθὺς ἀμέσως:

Σχ. 11·2ζ.

Σχ. 11·2η.

α) Ὅταν οἱ τρύπες τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συνδεθοῦν δὲν ἀντικρύζουν ἡ μιὰ τὴν ἄλλη, τότε τὸ κάρφωμα παίρνει τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2κ [Α]. Αὐτὸ κάνει στὸ καρφὶ μία ἀρχὴ ψαλιδίσματος, ἐλαττώνοντας ἔτσι τὴν ἀντοχή του.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 11·2θ.

Σχ. 11·2ι.

Σχ. 11·2κ.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

β) Ὅταν οἱ ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν δὲν ἀκουμποῦν ἡ μία ἐπάνω στὴν ἄλλη, τὸ κάρφωμα παίρνει τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2κ [Β]. Ἔτσι ὅμως οἱ στεγανὲς συνδέσεις θὰ ἔχουν διαφυγές.

γ) Ὅταν οἱ τρύπες τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συνδεθοῦν ἔχουν ἀρκετὰ μεγαλύτερη διάμετρο ἀπὸ τὰ καρφιά, τότε τὸ κάρφωμα παίρνει τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2κ [Γ] μὲ ἀποτέλεσμα ἐλάττωση τῆς ἀντοχῆς τῆς ἡλώσεως.

δ) Ὅταν κατὰ τὸ κάρφωμα δὲν κατευθύνωμε κανονικὰ τὶς σφυριὲς ἢ ὅταν στραβοκοπῆ τὸ καρφὶ μὲ ψαλίδι, πριόνι, κοπίδι κλπ. (σχ. 11·2λ), τότε θὰ πάρη τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2κ [Δ], μὲ ἀποτέλεσμα ἐλάττωση τῆς ἀντοχῆς τῆς ἡλώσεως.

Σχ. 11·2λ.

Ὅπως εἴπαμε παραπάνω, γιὰ ἐργασίες σὲ μέταλλα λεπτοῦ πάχους καὶ ἐργασίες χωρὶς ἀπαιτήσεις ἀκριβείας ἢ καλαισθησίας, τὸ τρύπημα τὸ κάνομε ἀπ' εὐθείας στὰ ἐλάσματα μὲ ἕνα καρφί. Αὐτὸς ὁ τρόπος ἐφαρμόζεται πολὺ σὲ ἐργοστάσια κατασκευῆς μαγειρικῶν σκευῶν ἀπὸ ἀλουμίνιο. Ἀκουμποῦμε τὸ καρφὶ ἐπάνω σὲ μιὰ πλάκα μεταλλικὴ (σχ. 11·2μ). Ἐπάνω στὸ καρφὶ ἀκουμ-

Σχ. 11·2μ.

ποῦμε τὰ φύλλα ποὺ πρόκειται νὰ τρυπήσωμε. Κτυποῦμε ἐλαφρὰ μὲ σφυρὶ στὸ σημεῖο ποὺ κάτω ἀπ' αὐτὸ βρίσκεται περίπου τὸ καρφί, κάνοντας ἕνα σημάδι.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Κρατώντας τὰ κομμάτια ἀκίνητα, τοποθετοῦμε ἐπάνω σ' αὐτὸ τὸ σημάδι τὸν διαμορφωτήρα (σχ.11 · 2 ν) καὶ ξανακτυποῦμε ἐλαφρὰ μὲ τὸ σφυρί. Ἡ τελευταία αὐτὴ σφυριὰ σχηματίζει μιὰ κοιλότητα καὶ στὰ δύο μεταλλικὰ φύλλα ἡ ὁποία χρησιμεύει σὰν ὁδηγὸς γιὰ νὰ μὴν ἀλλάξουν θέση.

Ἐπανω σ' αὐτὴν τὴν κοιλότητα τοποθετοῦμε τώρα τὸ *κατα-*

Σχ. 11·2 ν.

Σχ. 11·2 ξ.

*καθιστήρι (καρφολάτη)* (σχ. 11 · 2 ζ) καὶ μὲ μία ἀπότομη σφυριὰ ἀνοίγομε τὴν τρύπα. Ἔπειτα γίνεται τὸ κάρφωμα, σύμφωνα μὲ ὅσα μάθαμε ὡς τώρα.

Γιὰ νὰ βγάλωμε ἕνα περτσίνι ἀπὸ μιὰ τρύπα, πρῶτα κόβομε τὸ κεφάλι του μὲ τὸ κοπίδι, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11 · 2 ξ

ἢ στὸ σχῆμα 11·2ο καὶ μετὰ χρησιμοποιοῦμε τοὺς ζουμπάδες χειρὸς (βλέπε Μέρος Α΄, Κεφάλαιο 5), ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11·2π. Ἔτσι τὸ βγάζομε τελείως.

Σχ. 11·2ο.

Σχ. 11·2π.

## 11·3 Συνδέσεις θηλειαστές.

Στὰ λευκοσιδηρουργεῖα, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς καρφωτὲς συνδέσεις, πάρα πολλὲς φορὲς κάνομε καὶ συνδέσεις *θηλειαστές*. Μ' αὐτὲς συνδέομε μεταξύ τους λεπτὰ σχετικῶς μεταλλικὰ φύλλα, διπλώνοντας μὲ διάφορους τρόπους τὰ ἄκρα τους, ποὺ ἄλλοτε τὰ ἀφήνομε χωρὶς συγκόλληση καὶ ἄλλοτε τὰ συγκολλοῦμε. Στὰ σχήματα 11·3α, 11·3β, 11·3γ, 11·3δ βλέπομε μερικὲς συνηθισμένες περιπτώσεις.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Σχ. 11·3 α.

Σχ. 11·3 β.

Σχ. 11·3 γ.

Σχ. 11·3 δ.

***Παραδείγματα θηλειαστῆς συνδέσεως.***

Ἄς ὑποθέσωμε ὅτι θέλομε νὰ συνδέσωμε δύο μεταλλικὰ φύλλα μὲ τὸν τρόπο ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 11 · 3 β.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

Παίρνομε τὰ δύο φύλλα Α καὶ Β (σχ. 11·3 ε) καὶ σημαδεύομε τὰ ἄκρα τους μὲ δύο γραμμὲς (παράλληλες πρὸς τὸ ἄκρο): τὴν α-β, σὲ ἀπόσταση ἴση μὲ τὸ πλάτος τῆς θηλειᾶς ποὺ ἀποφασίσαμε νὰ κάνωμε, καὶ τὴν γ-δ, σὲ ἀπόσταση διπλάσια τοῦ πλάτους της, ἀφοῦ προσθέσωμε σ' αὐτὸ 4 φορὲς καὶ τὸ πάχος τοῦ με-

Σχ. 11·3 ε.

Σχ. 11·3 ζ.

Σχ. 11·3 η.

Σχ. 11·3 θ.

τάλλου. Τσακίζομε μετὰ τὸ κομμάτι Α σὲ ὀρθὴ γωνία, ἐνῶ στὸ κομμάτι Β κάνομε διπλὸ τσάκισμα (σχ. 11·3 ζ).

Γιὰ τὰ τσακίσματα αὐτά, ὅπως ξέρομε, κατάλληλο μηχάνημα εἶναι ἡ στράντζα.

Ὕστερα περνοῦμε τὸ ἕνα κομμάτι μέσα στὸ ἄλλο (σχ. 11·3 η) καὶ τοποθετοῦμε καὶ τὰ δύο ἐπάνω σὲ ἕνα ὑποστήριγμα (σχ. 11·3 θ), ὅπου τὰ σφίγγομε πρόχειρα μὲ μιὰ πένσα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τελειώνομε κατόπιν τὸ λύγισμα μὲ ἕνα ξυλόσφυρο (σχῆμα 11 · 3 ι) καὶ μὲ ἕνα σφυρὶ ποὺ μᾶς βοηθᾶ νὰ σφίγγωμε τὴν σύνδεση (σχ. 11 · 3 κ).

Σχ. 11·3 ι.

Σχ. 11·3 κ.

Ἂν ἡ ἀντοχὴ καὶ ἡ στεγανότητα τῆς συνδέσεως δὲν μᾶς φαίνεται ἀρκετὴ τότε, εἴτε συγκολλοῦμε τὰ κομμάτια μὲ κασσιτεροσυγκόλληση, εἴτε τὰ περτσινώνομε ἐπάνω στὸ θήλειασμα εἴτε ἀκόμη τοποθετοῦμε στὴν σύνδεση, πρὶν ἀπὸ τὸ σφίξιμο, μιὰ λαστιχένια κορδέλλα, ὅπως γίνεται στὰ κουτιὰ τῶν κονσερβῶν.

***Θηλειαστὴ ἐνίσχυση στὰ χείλη διαφόρων δοχείων.***

Ὅπως εἴπαμε, τὰ χείλη τῶν διαφόρων δοχείων, ποὺ κατα-

σκευάζονται ἀπὸ λευκοσίδηρο ἢ ἀπὸ φύλλα ἄλλων μετάλλων, πρέπει νὰ διαμορφώνωνται ἔτσι, ὥστε νὰ ἔχουν κάποια ἀντοχὴ καὶ ἀκόμη νὰ μὴν εἶναι κοφτερὰ καὶ κόβουν τὰ χέρια ἐκείνου ποὺ θὰ τὸ μεταχειρίζεται. Τὸ κουτὶ τοῦ σχήματος 9·4ι ἔχει αὐτὰ τὰ μειονεκτήματα. Ἕνας τρόπος γιὰ νὰ τὰ ἀποφύγωμε εἶναι νὰ κάνωμε τὸ *ἁπλὸ δίπλωμα* στὸ χεῖλος (σχ. 11·3λ). Μποροῦμε ἐπίσης νὰ κάνωμε καὶ *διπλὸ δίπλωμα*, ποὺ εἶναι μὲν λίγο δυσκολώτερο (σχ. 11·3μ), ἀλλὰ ἐξασφαλίζει μεγαλύτερη ἀντοχή. Τὸ

Σχ. 11·3λ.

Σχ. 11·3μ.

ἁπλὸ καὶ τὸ διπλὸ δίπλωμα τὸ χρησιμοποιοῦμε σὲ μικρὰ σχετικὰ δοχεῖα. Σὲ μεγαλύτερα πρέπει νὰ κάνωμε συρματοενίσχυση στὰ χείλη, γιὰ τὴν ὁποία θὰ μιλήσωμε τώρα.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε καλύτερα πῶς γίνεται ἡ συρματοενίσχυση αὐτή, ἂς παρακολουθήσωμε τὴν κατασκευὴ ἑνὸς κουτιοῦ ποὺ οἱ ἀκμές του συνδέονται μὲ θηλειαστὴ σύνδεση (σχ. 11·3ν).

Τὸ σημάδεμα τοῦ κουτιοῦ στὸ μεταλλικὸ φύλλο καὶ τὸ κόψιμό του γίνεται ὅπως εἴπαμε παραπάνω. Ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·3ξ στὴν σελίδα 319 (ποὺ παριστάνει ἀνάπτυγμα τοῦ κουτιοῦ ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 11·3ν), ἀφήνομε λίγο μέταλλο γιὰ τὴν ἐνίσχυση (τὸ μέταλλο αὐτὸ στὸ σχῆμα φαίνεται σκιασμένο). Ἀφήνομε ἐπίσης ἀκόμα λίγο μέταλλο α, β, γ, δ γιὰ τὴν καβαλικευτὴ σύνδεση τῶν ἀκμῶν. Ὅπως βλέπομε ἀκόμη στὸ σχῆμα, στὰ σημεῖα αὐτὰ α, β, γ, δ κόβομε τὶς γωνίες σὲ 45° περίπου.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

Τὸ ἀνάπτυγμα τώρα εἶναι ἕτοιμο γιὰ «κλείσιμο». Αὐτὸ γίνεται στὴν στράντζα.

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε τὴν ἐνίσχυση ποὺ θὰ κάνωμε στὰ χείλη, πρέπει πρῶτα νὰ τοὺς κάνωμε τὸ λύγισμα. Τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι στὴν συσκευὴ συσφίξεως Σ τῆς στράντζας, ὅπως φαίνεται παραστατικὰ στὸ σχῆμα 11·3ο. Ἡ γραμμὴ τῶν χειλιῶν (σχῆμα

**Σχ. 11·3ν.**

11·3ξ) πρέπει νὰ συμπίπτη μὲ τὴν ἀκμὴ τῆς λάμας, ποὺ ἔχει ὁ σφιγκτήρας τῆς στράντζας.

Στὸ σχῆμα 11·3ο τὸ τόξο καὶ οἱ διακεκομμένες γραμμὲς μᾶς δείχνουν τὴν πορεία κάμψεως. Ἡ συνεχὴς γραμμὴ Π μᾶς δείχνει τὸ μέταλλο μὲ τὴν ἐνίσχυση λυγισμένη στὴν πρώτη φάση.

Σηκώνομε πρὸς τὰ ἐπάνω τὸν μοχλὸ κάμψεως Μ καὶ δημιουργοῦμε τὸ πρῶτο λύγισμα στὰ τέσσαρα ἄκρα τοῦ κουτιοῦ. Τὸ λύγισμα αὐτὸ θὰ χρειασθῆ, ὅπως εἴπαμε, γιὰ τὴν ἐνίσχυση.

Σχ. 11·3 ξ.

Σχ. 11·3 ο.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

Στὴ δεύτερη φάση κλείνομε τελείως τὴν ἐνίσχυση (σχῆμα 11·3π). Ὅπως βλέπομε, ἐδῶ δὲν σφίγγομε τὸ κομμάτι στὸν σφιγκτήρα, ἀλλ' ἁπλῶς τὸ ἀκουμποῦμε στὸ κεκλιμένο μέρος. Ἕως ἐδῶ ἔχομε κλείσει τὶς ἐνισχύσεις τῶν χειλιῶν.

Γιὰ τὸ ὑπόλοιπο στραντζάρισμα τοῦ κουτιοῦ, δηλαδὴ τῆς

Σχ. 11·3π.

ἀκμῆς του, ἀκολουθοῦμε τὴν ἴδια σειρὰ ποὺ ἀκολουθήσαμε καὶ στὸ ἁπλὸ κουτὶ τοῦ σχήματος 9·4ι καὶ 9·4κ.

***Συρματοενίσχυση χειλέων.***

Ὅπως εἴπαμε παραπάνω στὸ Κεφάλαιο 9·4, σὲ σχετικῶς μεγάλα δοχεῖα, γιὰ μεγαλύτερη ἐνίσχυση τῶν χειλιῶν τους, χρησιμοποιοῦμε σύρματα ἢ ράβδους στρογγυλές. Αὐτὸ κάνομε π.χ. σὲ σκάφες, κουβάδες κλπ. Δηλαδὴ γύρω στὸ χεῖλος τους τυλίγομε ἕνα σύρμα ἢ μιὰ στρογγυλὴ βέργα. Στὶς περισσότερες περιπτώσεις μᾶς φθάνει ἕνα σύρμα μὲ διάμετρο 1/8″.

Σὲ εὐθύγραμμα σχήματα τὴν ἐργασία αὐτὴ τὴν κάνομε συνήθως μὲ ἁπλὰ ἐργαλεῖα, χωρὶς νὰ χρησιμοποιήσωμε κανένα μηχάνημα.

Κόβομε τὸ σύρμα σὲ μῆκος λίγο μεγαλύτερο ἀπὸ τὴν περίμετρο τοῦ δοχείου. Ἂν εἶναι στραβό, τὸ ἰσιώνομε. Τὸ λυγίζομε ἔπειτα στὴ μέγγενη μὲ σφυρὶ στὰ σημεῖα ποὺ ἔχομε ἀπὸ πρὶν σημαδέψει (σχ. 11·3ρ).

Ἄς δοῦμε μὲ τὴ βοήθεια τοῦ σχήματος 11 · 3 σ, πῶς γίνεται τὸ σημάδεμα. Σημαδεύομε πρῶτα τὸ σύρμα ἀπὸ τὴν μιὰ ἄκρη σὲ ἀπόσταση ἴση μὲ τὸ μισὸ τῆς στενῆς πλευρᾶς τοῦ δοχείου (σχῆμα

Σχ. 11·3 ρ.

Σχ. 11·3 σ.

11 · 3 σ). Τὸ τοποθετοῦμε στὸ ἀναποδογυρισμένο κουτί, σημαδεύομε τὴν δεύτερη γωνία καὶ τὴν λυγίζομε κι' αὐτή. Ἀφοῦ σημαδέψωμε καὶ λυγίσωμε καὶ τὶς ὑπόλοιπες γωνιές, περνοῦμε τὸ λυγισμένο σύρμα στὸ ἀναποδογυρισμένο κουτὶ καὶ κλείνομε τὰ ἄκρα τοῦ κουτιοῦ, τὰ ὁποῖα ἀπὸ πρὶν ἔχομε τσακίσει σὲ ὀρθὴ γωνία μὲ στράντζα ἢ μὲ ἄλλο τρόπο. Τὸ τσακισμένο αὐτὸ τμῆμα τῶν χειλιῶν (χ) (σχ. 11 · 3 τ [Α]) ἔχει πλάτος περίπου ἴσο μὲ 2 1/2 φορὲς τὴν διάμετρο *(d)* τοῦ σύρματος.

Τὸ σύρμα τώρα εἶναι τοποθετημένο στὴν γωνία τοῦ τσακίσματος. Τὸ κρατοῦμε στὴ θέση του μὲ τὸν ἀντίχειρα τοῦ ἀριστεροῦ

χεριοῦ (σχ. 11 · 3 τ [Β]) ἢ μὲ τσιμπίδι (σχ. 11 · 3 υ). Κατόπιν μὲ ἕνα ξυλόσφυρο κτυποῦμε τὸ μέταλλο καὶ τὸ λυγίζομε, ὥστε νὰ τυλιχθῇ γύρω ἀπὸ τὸ σύρμα.

Τὸ κλείσιμο αὐτὸ γίνεται ἀπὸ τὰ δεξιὰ πρὸς τὰ ἀριστερά.

Σχ. 11·3 τ.

Σχ. 11·3 υ.

Τὰ κτυπήματα μὲ τὸ ξυλόσφυρο πρέπει νὰ γίνωνται κατὰ τρεῖς διευθύνσεις, γιὰ νὰ γίνῃ τὸ πρῶτο κλείσιμο, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11 · 3 φ.

Ἔχοντας τὸ κομμάτι γυρισμένο πάλι ἀνάποδα, τὸ κτυποῦμε

μὲ ἕνα λευκοσιδηρουργικὸ σφυρὶ καὶ κλείνομε τελικὰ τὸ σύρμα μέσα στὸ μέταλλο (σχ. 11·3 χ). Τὸ λευκοσιδηρουργικὸ σφυρί, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα, μοιάζει μὲ τὸ γνωστό μας σφυρί τῆς πέννας καὶ διαφέρει μόνο στὴν μορφὴ τοῦ σφηνωτοῦ μέρους του.

Σχ. 11·3 φ.

Σχ. 11·3 χ.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

# ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

### 12·1 Γενικὰ

Ἀναφέραμε προηγουμένως Κεφ. 11 τοὺς τρόπους μὲ τοὺς ὁποίους συνδέονται διάφορα κομμάτια χωρὶς συγκόλληση. Ἐδῶ θὰ μιλήσωμε εἰδικὰ γιὰ τὶς *κολλητὲς ἢ συγκολλητὲς* συνδέσεις.

Τὶς συγκολλητὲς συνδέσεις τὶς λέμε καὶ *μόνιμες*, γιατὶ σ' αὐτὲς δὲν μποροῦν νὰ ἀποχωρισθοῦν κολλημένα κομμάτια ἐκτὸς ἂν καταστραφῆ ἡ σύνδεση. Ἂς δοῦμε ὅμως τί σημαίνει συγκόλληση.

Μὲ τὴν συγκόλληση καταφέρνομε νὰ συνδέσωμε δύο ἢ καὶ περισσότερα μεταλλικὰ κομμάτια πυρώνοντάς τα, λίγο ἢ πολύ, ἀνάλογα μὲ τὴν περίπτωση.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις ὅμως δὲν φθάνει μόνο τὸ πύρωμα, ἀλλὰ χρειάζεται καὶ κάποιο πρόσθετο συγκολλητικὸ ὑλικό. * Καμμιὰ φορὰ ἀκόμη χρειάζεται καὶ συμπίεση τῶν πυρωμένων κομματιῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν.

Αὐτὰ ὅλα ποὺ εἴπαμε παραπάνω σὰν ὁρισμὸ τῆς συγκολλήσεως, θὰ τὰ ἀναλύσωμε πιὸ κάτω ἔτσι, ποὺ νὰ γίνουν τελείως ἀντιληπτά.

Ἀνάλογα μὲ τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ (κόλληση), ποὺ χρησιμοποιοῦμε σὲ κάθε συγκόλληση, χωρίζομε τὶς *συγκολλήσεις* σὲ δύο γενικὲς κατηγορίες: στὶς *αὐτογενεῖς* καὶ τὶς *ἑτερογενεῖς*.

---

* Συχνὰ ἡ συγκόλληση κομματιῶν λέγεται πολὺ σωστὰ καὶ *κόλληση*. Κόλληση ὅμως στὴν τεχνικὴ γλώσσα λέγεται καὶ τὸ συγκολλητικὸ ὑλικό. Γιὰ νὰ μὴ μπερδεύωμε, λοιπόν, τὰ πράγματα, ἀπὸ τώρα καὶ στὸ ἑξῆς στὸ βιβλίο μας, ὅταν λέμε κόλληση, θὰ ἐννοοῦμε τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ καὶ ὄχι τὴν συγκόλληση.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

*Αὐτογενὴς* λέγεται μιὰ συγκόλληση, ὅταν τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ ἔχη τὴν ἴδια σύνθεση μὲ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια. (Αὐτογενὴς π.χ. εἶναι ἡ ὀξυγονοσυγκόλληση σιδηρῶν κομματιῶν, ὅταν χρησιμοποιοῦμε γιὰ συγκολλητικὸ ὑλικὸ ἐπίσης σίδηρο). Δὲν φθάνει ὅμως νὰ εἶναι τὰ κομμάτια τῆς ἴδιας συνθέσεως. Πρέπει ἀκόμη νὰ γίνη λυώσιμο τόσο τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν ὅσο καὶ τῆς κόλλησης.

*Ἑτερογενὴς* λέγεται μιὰ συγκόλληση, ὅταν τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ ἔχη διαφορετικὴ σύνθεση ἀπὸ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια. Ἐδῶ γίνεται λυώσιμο μόνο τῆς κόλλησης. Ἑτερογενὴς π.χ. εἶναι ἡ συγκόλληση ποὺ κάνομε σὲ ὀρειχάλκινα κομμάτια, ὅταν χρησιμοποιοῦμε κασσίτερο γιὰ κόλλη. Ἐπίσης εἶναι ἡ συγκόλληση ποὺ κάνομε σὲ χυτοσιδηρὰ κομμάτια, ὅταν χρησιμοποιοῦμε ὡς κόλληση μπροῦντζο (μπρουντζοκόλληση).

Τὸ συγκολλητικὸ αὐτὸ ὑλικὸ λυώνει καλά, γίνεται λεπτόρευστο καὶ εἰσχωρεῖ μέσα στοὺς πόρους τῶν κομματιῶν ποὺ συγκολλᾶ. Ἔτσι ἀγκιστρώνεται (γαντζώνει) καὶ δίνει στερεότητα στὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις. Βέβαια, οἱ ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις δὲν εἶναι ποτὲ τόσο στερεὲς ὅσο οἱ αὐτογενεῖς συγκολλήσεις, στὶς ὁποῖες τὸ μέταλλο τῆς κόλλησης καὶ τῶν κομματιῶν γίνεται ἕνα σῶμα.

Σὲ ὅλες τὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις ἡ κόλληση εἶναι κράμα ποὺ λυώνει σὲ θερμοκρασία πάντοτε χαμηλότερη ἀπὸ τὴν θερμοκρασία στὴν ὁποία λυώνουν τὰ κομμάτια ποὺ συγκολλοῦμε.

Ἀμέσως παρακάτω θὰ περιγράψωμε τοὺς διαφόρους τρόπους συγκολλήσεων, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις.

## 12·2 Ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις (μαλακὲς καὶ σκληρές).

Οἱ ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις χωρίζονται σὲ *μαλακὲς* καὶ *σκληρές*.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΑ 1954

*Μαλακὲς* λέμε ἐκεῖνες τὶς συγκολλήσεις στὶς ὁποῖες ἡ κόλληση λυώνει κάτω ἀπὸ τοὺς 500° *C* καὶ *σκληρὲς* ἐκεῖνες στὶς ὁποῖες λυώνει πάνω ἀπὸ 500° *C*.

Τὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις (μαλάκες ἢ σκληρὲς) τὶς χρησιμοποιοῦμε σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις. Τὶς χρησιμοποιοῦμε π.χ.:

—Ὅταν τὰ μέταλλα δὲν πρέπει νὰ θερμανθοῦν πολύ, γιατὶ ὑπάρχει φόβος νὰ ἀναπτυχθοῦν τάσεις, ὅπως π.χ. στὸν χυτοσίδηρο.

—Ὅταν εἶναι δύσκολο ἢ καὶ ἀδύνατο νὰ γίνῃ αὐτογενὴς συγκόλληση, ὅπως γίνεται π.χ. στὴν συγκόλληση σκληρομετάλλων ἢ ταχυχάλυβα ἐπάνω σὲ κοινὸ χάλυβα.

—Ὅταν ἡ αὐτογενὴς συγκόλληση τὰ κάνει εὔθραυστα, ὅπως γίνεται π.χ. στὴν ἕνωση πριονοκορδελλῶν, πλαισίων ποδηλάτων.

Εἴπαμε παραπάνω ὅτι μαλακὲς συγκολλήσεις λέμε τὶς συγκολλήσεις αὐτὲς ποὺ ἡ κόλληση λυώνει κάτω ἀπὸ τοὺς 500° *C*. Τὶς λέμε μαλακές, γιατὶ ἂν τὶς συγκρίνωμε μὲ τὶς σκληρές, γιὰ τὶς ὁποῖες γίνεται λόγος πιὸ πέρα, ἡ κόλληση εἶναι πιὸ μαλακή.

### *1. Μαλακὲς συγκολλήσεις.—Κασσιτεροσυγκόλληση.*

Ἡ ἁπλούστερη μορφὴ μαλακῆς συγκολλήσεως εἶναι ἡ κασσιτεροσυγκόλληση.

Γιὰ νὰ κάνωμε τὴν συγκόλληση αὐτή, ὡς συγκολλητικὸ ὑλικὸ (κόλληση) χρησιμοποιοῦμε *κράμα ἀπὸ κασσίτερο καὶ μολύβι.*

Ἡ συγκόλληση αὐτή, ἂν καὶ εἶναι ἡ εὐκολώτερη, ὅμως παρουσιάζει μικρὴ στερεότητα. Γι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται σὲ περιπτώσεις ὅπου δὲν εἶναι ἀπαραίτητο ἡ συγκόλληση νὰ ἔχῃ μεγάλη ἀντοχή, ὅπως εἶναι στὴν λευκοσιδηρουργία ἡ συνένωση ἐπιφανειῶν (σχ. 12 · 2 α) ἢ ἀκμῶν (σχ. 12 · 2 β), στὴν ἠλεκτροτεχνία ἡ συγκόλληση ἀγωγῶν (σχ. 12 · 2 κ) κλπ.

Γιὰ νὰ κάνωμε μιὰ κασσιτεροσυγκόλληση, πρέπει νὰ θερμάνωμε καὶ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια καὶ τὴν κόλληση ὡς τὴν θερμοκρασία ὅπου ἡ κόλληση θὰ λυώση.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἡ θέρμανση γίνεται εἴτε ἀπ' εὐθείας, δηλαδὴ μὲ τὴ βοήθεια φλόγας (καμινέτο βενζίνης, φωταέριο κλπ.), ἢ μὲ ἕνα εἰδικὸ ἐργαλεῖο τὸν *συγκολλητήρα* (κοινῶς κολλητήρι).

Σχ. 12·2 α.

Σχ. 12·2 β.

Σχ. 12·2 γ.

Τὸ κολλητήρι ἔχει κεφαλὴ καὶ λαβὴ (σχ. 12·2 γ καὶ 12·2 δ).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἡ κεφαλὴ εἶναι κατασκευασμένη ἀπὸ χαλκὸ καὶ ἡ λαβὴ ἀπὸ σίδερο καὶ καταλήγει σὲ ξύλινη χειρολαβή.

Τὸ κολλητήρι θερμαίνεται, ὅπως εἴδαμε παραπάνω, ἢ μὲ φωτιὰ ἀπὸ κάρβουνα ἢ μὲ φωταέριο ἢ μὲ λυχνία βενζίνης (καμινέτο, σχ. 12 · 2 ε) ἢ καὶ μὲ ἄλλους τρόπους. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ τὰ λεγόμενα ἠλεκτρικὰ κολλητήρια (σχ. 12 · 2 ζ), ποὺ θερμαίνονται μὲ ἠλεκτρικὴ ἀντίσταση.

Κατὰ τὸ ζέσταμα, πρέπει ἡ θερμότητα νὰ στέλλεται κατὰ τὸ δυνατὸν στὸ χονδρὸ μέρος τῆς κεφαλῆς (ὅπως στὸ σχ. 12 · 2 ε), καὶ ὄχι στὸ σφηνωτό. Ἔτσι ἀποταμιεύεται ἀρκετὴ ποσότητα θερμότητας. Τὸ κολλητήρι βέβαια δὲν εἶναι τίποτα ἄλλο, παρὰ ἕνα

Σχ. 12·2 δ.

μέσο ποὺ μεταφέρει τὴν θερμότητα ἀπὸ τὴν ἑστία στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως. Ὅσο λοιπὸν περισσότερη ποσότητα θερμότητας θὰ ἀποταμιευθῆ στὴν κεφαλὴ τοῦ κολλητηριοῦ, τόσο περισσότερη ὥρα θὰ διατηρῆται θερμὸ καὶ θὰ εἶναι ἱκανὸ νὰ λυώνη τὴν κόλληση.

Τὸ ζέσταμα πάντως τῆς κεφαλῆς πρέπει νὰ εἶναι τόσο, ὥστε νὰ λυώνη τὴν κόλληση. Ἐὰν τὸ κολλητήρι δὲν ἔχη θερμανθῆ ἀρκετά, τότε δὲν μπορεῖ νὰ κάμη τὴν κόλληση λεπτόρρευστη (νὰ τρέξη, νὰ ποτίση — σχ. 12 · 2 α). Ἂν πάλι παραζεσταθῆ, τότε καταστρέφεται ἡ κασσιτέρωσή του (δηλαδὴ τὸ γάνωμά του).

Ἕνας πρόχειρος ἔλεγχος τῆς θερμοκρασίας τοῦ κολλητηριοῦ εἶναι ὁ ἑξῆς: Καθὼς ζεσταίνεται τὸ κολλητήρι, ἀκουμποῦμε τὴν

κόλληση στὸ ἄκρο τῆς κεφαλῆς του. Ὅταν δοῦμε ὅτι ἡ κόλληση λυώνει καὶ γίνεται ρευστὴ (ἁπλώνει), τότε ἔχει φθάσει στὴν κατάλληλη θερμοκρασία.

*Ἡ ἐπικασσιτέρωση (γάνωμα) τοῦ κολλητηριοῦ.*

Γιὰ νὰ γίνη ἡ συγκόλληση καὶ νὰ μπορῆ νὰ λυώνη τὸ κολλητήρι τὴν κόλληση, πρέπει τὸ ἄκρο τῆς κεφαλῆς του νὰ εἶναι ἐπικασσιτερωμένο, δηλαδὴ σκεπασμένο μὲ καθαρὸ κασσίτερο (κα-

Σχ. 12·2 ε.

Σχ. 12·2 ζ.

λάϊ) ἢ μὲ κόλληση (κράμα κασσιτέρου μολύβδου). Τὴν ἐπικασσιτέρωση αὐτὴ τὴν κάνομε ὡς ἑξῆς:

Ζεσταίνομε τὸ κολλητήρι στὴν κεφαλή, τὸ δένομε σὲ μιὰ μέγγενη, καὶ μὲ μιὰ παληά, κατὰ προτίμηση ψιλόδοντη, λίμα λιμάρομε τὸ ἄκρο τῆς κεφαλῆς του καθὼς εἶναι ζεστό. Κατόπιν τὸ

προστρίβομε σὲ ἀμμωνιακὸ ἅλας (νισαντήρι), ἐνῶ ταυτόχρονα πλησιάζομε καὶ φέρνομε σὲ ἐπαφὴ τὴν μύτη τοῦ κολλητηριοῦ σὲ κασσίτερο ἢ κόλληση, ὥσπου ἡ μύτη νὰ ἐπικασσιτερωθῆ.

Σχ. 12·2 η.

Τὸ νισαντήρι ἐδῶ σκοπὸ ἔχει νὰ καθαρίζη τὴ μύτη τοῦ κολλητηριοῦ. Ἔχει στερεὰ μορφὴ (εἶναι σὰν ἄσπρο σαπούνι, σχῆμα 12·2η) καὶ συνήθως ἔχει σχῆμα ὀρθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Γιὰ νὰ μὴ σπάζη, πολλοὶ τεχνίτες τὸ τοποθετοῦν μέσα σὲ κουτὶ ἀπὸ τενεκέ.

*Ὑλικὰ γιὰ τὸν καθαρισμὸ τῶν κασσιτεροσυγκολλήσεων.*

Γιὰ νὰ γίνη μιὰ κασσιτεροσυγκόλληση, πρέπει οἱ ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν νὰ εἶναι καθαρές, δηλαδὴ νὰ μὴν ἔχουν ἐπάνω τους λιπαρὲς οὐσίες, ὀξειδώσεις ἢ ἄλλες ἀκαθαρσίες. Γιὰ τὸν καθαρισμό τους χρησιμοποιοῦμε διάφορα ὑλικά. Τὰ σπουδαιότερα καθαριστικὰ ὑλικὰ εἶναι ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος καὶ τὸ ρετσίνι.

α) *Ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος* εἶναι ὑδροχλωρικὸ ὀξὺ (σπίρτο τοῦ ἅλατος) ἑνωμένο μὲ ψευδάργυρο. Ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος λέγεται πάρα πολὺ συχνὰ καὶ «σβυσμένο σπίρτο τοῦ ἅλατος». Ἡ ἔκφραση αὐτὴ σημαίνει σπίρτο τοῦ ἅλατος (ὑδροχλωρικὸ ὀξὺ)

ποὺ εἶναι χημικὰ ἑνωμένο μὲ ψευδάργυρο. Ἡ ἕνωση αὐτή, δηλαδὴ «τὸ σβύσιμο», ὅπως λέμε συνήθως, γίνεται ὡς ἑξῆς:

Παίρνομε ἕνα φυαλίδιο μὲ φαρδὺ στόμιο (ἢ ἕνα ποτήρι) καὶ τὸ γεμίζομε ὡς τὴ μέση περίπου μὲ ὑδροχλωρικὸ ὀξύ. Ρίχνομε κατόπιν μέσα σ' αὐτὸ μικρὰ κομματάκια ψευδαργύρου (τσίγκου). Τότε παρατηροῦμε ὅτι δημιουργεῖται, γύρω ἀπὸ τὸν ψευδάργυρο, ἕνα εἶδος βρασμοῦ. Ἐξακολουθοῦμε νὰ ρίχνωμε ψευδάργυρο, ὥσπου νὰ σταματήσουν νὰ βγαίνουν φυσαλίδες. Ἔτσι σχηματίζεται ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος, ποὺ εἴπαμε ὅτι εἶναι ἕνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα ὑλικὰ καθαρισμοῦ.

Τὸ σβύσιμο πρέπει νὰ γίνεται στὸ ὕπαιθρο ἢ κάτω ἀπὸ τὴν φούσκα τοῦ καμινιοῦ, ὥστε οἱ ἀναθυμιάσεις νὰ φεύγουν στὴν ἀτμόσφαιρα, γιατὶ εἶναι ἀνθυγιεινὲς καὶ ὅταν προσβάλλουν τὰ διάφορα ἐργαλεῖα τὰ σκουριάζουν.

Χλωριοῦχος ψευδάργυρος ὑπάρχει καὶ σὲ ἀλοιφὴ ἢ σὲ κρυσταλλικὴ μορφὴ ποὺ διαλύεται σὲ νερό, ἀλλὰ αὐτὸς χρησιμοποιεῖται σπάνια.

Ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος ἔχει τὸ ἐλάττωμα ὅτι εἶναι διαβρωτικός, δηλαδὴ τρώει σιγὰ σιγὰ τὰ μέταλλα. Ἀκόμη καταστρέφει τὶς ἠλεκτρικὲς μονώσεις. Γιὰ τοὺς δύο αὐτοὺς λόγους ἀποφεύγομε νὰ τὸν χρησιμοποιοῦμε στὶς ἠλεκτρικὲς κατασκευές.

Ἔπειτα ἀπὸ κάθε συγκόλληση, στὴν ὁποία χρησιμοποιήθηκε χλωριοῦχος ψευδάργυρος, πρέπει, ἂν θέλωμε νὰ μὴ διαβρωθῆ (φαγωθῆ) τὸ μέρος ποὺ ἔγινε ἡ συγκόλληση, νὰ τὸ πλύνωμε μὲ ἄφθονο νερό.

Σὲ ἐπιψευδαργυρωμένες λαμαρίνες ἢ ἐξαρτήματα (γαλβανιζὲ) ὡς ὑλικὸ καθαρισμοῦ χρησιμοποιεῖται σκέτο ὑδροχλωρικὸ ὀξὺ (ἄσβεστο σπίρτο), γιατὶ εἶναι ἀποτελεσματικότερο. Τρώει τὴν ἐπιψευδαργύρωση καὶ ἡ κόλληση πιάνει ἀπ' εὐθείας στὸ κυρίως μέταλλο.

Ὑδροχλωρικὸ ὀξὺ χρησιμοποιοῦμε ἐπίσης μὲ καλὰ ἀποτελέ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

σματα σὲ μαῦρες λαμαρίνες, ἀνοξείδωτα ἀτσάλια, μαντέμια κλπ. (Σὲ μαντέμι γίνεται πολὺ δύσκολα κασσιτεροσυγκόλληση, ἐπειδὴ περιέχει πολὺ ἄνθρακα, ἀλλὰ καὶ ἂν γίνη, δὲν ἔχει ἀντοχή).

Πάντως στὰ σιδηροῦχα μέταλλα γενικῶς ἡ κασσιτεροσυγκόλληση δὲν γίνεται τόσο στερεά, ὅσο στὰ μὴ σιδηροῦχα (χαλκός, ὀρείχαλκος κλπ.). Τὸ ἀλουμίνιο καὶ τὰ κράματά του δὲν κασσιτεροσυγκολλοῦνται.

Εἰδικὰ γιὰ τὰ ἀνοξείδωτα ἀτσάλια, προσφέρονται ἀπὸ τοὺς οἴκους, ποὺ τὰ παράγουν ἢ τὰ πωλοῦν, διάφορα εἰδικὰ ὑλικὰ καθαρισμοῦ.

β) *Ρητινώδη ὑλικὰ καθαρισμοῦ* χρησιμοποιοῦμε γιὰ κασσιτεροσυγκολλήσεις σὲ ἠλεκτρικὲς κατασκευές, σὲ λεπτὰ ὄργανα καὶ γενικῶς σὲ μέρη ποὺ θέλομε νὰ ἀποφύγωμε τὶς διαβρώσεις. Χρησιμοποιοῦμε δὲ ἐδῶ ρητινώδη ἀποξειδωτικά, διότι δὲν εἶναι διαβρωτικὰ οὔτε καταστρέφουν τὶς ἠλεκτρικὲς μονώσεις.

Ρητινώδη ὑλικὰ καθαρισμοῦ ὑπάρχουν καὶ σὲ μορφὴ ἀλοιφῆς ἢ σκόνης καὶ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο μὲ διάφορα ὀνόματα, ποὺ τοὺς δίνουν αὐτοὶ ποὺ τὰ κατασκευάζουν.

Ὑπάρχει ἀκόμα κόλληση σὲ μορφὴ σύρματος, στὸ κέντρο τοῦ ὁποίου ὑπάρχει μιὰ τρύπα ποὺ εἶναι γεμάτη ἀπὸ ρητινῶδες ὑλικὸ καθαρισμοῦ. Ἡ κόλληση αὐτὴ λέγεται κοινῶς «κόλληση μακαρόνι» καὶ χρησιμοποιεῖται πολὺ στὴν ἠλεκτροτεχνία καὶ ραδιοτεχνία. Σ' αὐτοῦ τοῦ εἴδους τὴν κόλληση δὲν χρειάζεται ἰδιαίτερο καθαριστικό.

Καμμιὰ φορὰ χρησιμοποιεῖται γιὰ ὑλικὸ καθαρισμοῦ καὶ τὸ ἀμμωνιακὸ ἅλας (νισαντήρι). Αὐτὸ ὅμως εἶναι πολὺ διαβρωτικὸ καὶ γι' αὐτὸ πρέπει νὰ ἀποφεύγεται ὅσο εἶναι δυνατὸν ἡ χρησιμοποίησή του. Χρησιμοποιεῖται μόνο, ὅπως εἴπαμε, γιὰ τὸν καθαρισμὸ τοῦ κολλητηριοῦ.

*Εἴδη κασσιτεροκολλήσεων.*

Ἡ κόλληση εἶναι κράμα κασσιτέρου καὶ μολύβδου, ἂν καὶ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

μερικὲς φορὲς προσθέτουν καὶ ἄλλες οὐσίες γιὰ νὰ δώσουν ὁρισμένες χρήσιμες ἰδιότητες στὴν κόλληση.

Ὅσο πιὸ πολὺ κασσίτερο ἔχει ἕνα κράμα κασσιτέρου-μολύβδου τόσο καὶ πιὸ εὔκολα λυώνει, ὅπως βλέπομε στὸν Πίνακα 19.

ΠΙΝΑΚΑΣ 19.

**Μαλακὲς κολλήσεις γιὰ διάφορες χρήσεις**

| Ὀνομασία κολλήσεως | Ἀναλογία κράματος στὰ % | | Θερμοκρασία τήξεως | Χρήση |
|---|---|---|---|---|
| | Μόλυβδος | Κασσίτερος | | |
| Ἐξαιρετικὰ λεπτὴ | 37 | 63 | 182° C | Συγκόλληση κομματιῶν ἀπὸ κασσίτερο ἢ ἀπὸ κράματά του. |
| Λεπτὴ | 40 | 60 | 195° C | Πολὺ ρευστή. Γιὰ συγκόλληση οἰκιακῶν σκευῶν. |
| Ἕνα μὲ ἕνα | 50 | 50 | 205° C | Πολὺ ρευστή. Γιὰ χρήση γενικὴ στὸ λευκοσιδηρουργεῖο. |
| Κοινὴ | 60 | 40 | 215° C | Γιὰ συγκολλήσεις κοινὲς σὲ κάθε μέταλλο: χαλκό, ὀρείχαλκο, χάλυβα, λαμαρίνες γαλβανισμένες, ἐπικασσιτερωμένες ἢ ἐπιμολυβδωμένες. |
| | 67 | 33 | 250° C | |
| Τοῦ ὑδραυλικοῦ | 70<br>75 | 30<br>25 | 260° C<br>270° C | Ὄχι τόσο ρευστή, χρησιμοποιεῖται γενικὰ μὲ καμινέτο γιὰ συγκολλήσεις κατακόρυφες ἢ κεκλιμένες. |

Ὁ Πίνακας αὐτὸς περιλαμβάνει τὰ συνήθη κράματα κασσιτεροκολλήσεως, τὴν θερμοκρασία τήξεως τοῦ καθενὸς καὶ μερικὲς περιπτώσεις στὶς ὁποῖες χρησιμοποιεῖται τὸ κάθε κράμα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τέτοιες κολλήσεις γενικῶς βρίσκομε στὸ ἐμπόριο ἕτοιμες σὲ ράβδους ἢ σύρμα.

Πολλοὶ ὅμως κατασκευάζουν μόνοι τους τὴν κόλληση, λυώνοντας σὲ μιὰ μεταλλικὴ κουτάλα, μόλυβδο καὶ κασσίτερο στὴν ἀναλογία ποὺ θέλουν. Τὸ κράμα αὐτὸ τὸ χύνουν ἔπειτα σὲ καλούπια καὶ κατασκευάζουν ἀπ' αὐτὸ λεπτὲς βέργες.

Γιὰ νὰ κατασκευάσωμε μόνοι μας μιὰ κόλληση, πρῶτα πρῶτα λυώνομε τὸ μολύβι. Μετὰ τὸ λυώσιμο βγάζομε τὶς ἀκαθαρσίες ποὺ ἐπιπλέουν. Κατόπιν ρίχνομε τὸν κασσίτερο στὴν ἀναλογία ποὺ θέλομε καὶ, γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὶς ὀξειδώσεις στὴν ἐπιφάνεια τοῦ λυωμένου κράματος, ρίχνομε λίγο ρετσίνι ἢ χλωριοῦχο ψευδάργυρο. Ἔτσι ἔχομε τὸ κράμα ποὺ θέλομε.

Τὸ κράμα δὲν πρέπει νὰ θερμαίνεται πολύ, γιατὶ καίεται. Ἐὰν τὸ μολύβι ποὺ χρησιμοποιοῦμε προέρχεται ἀπὸ παληοὺς σωλῆνες, πρέπει νὰ προσέξωμε, ὥστε νὰ μὴν ἔχη ὑγρασία, γιατὶ ὑπάρχει κύνδυνος κατὰ τὸ λυώσιμο νὰ πεταχτοῦν σταγόνες μολυβιοῦ καὶ νὰ μᾶς κάψουν. Ἐπίσης, γιὰ τὸν ἴδιο λόγο, δὲν πρέπει νὰ ἔχουν ὑγρασία οὔτε καὶ τὰ δοχεῖα ἢ οἱ κουτάλες ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ λυώσιμο τοῦ κράματος.

Οἱ καλύτερες συγκολλήσεις γίνονται ὅταν χρησιμοποιοῦμε κόλληση ποὺ ἔγινε ἀπὸ ἁγνὸ κασσίτερο καὶ μόλυβδο. Τὸ ἀντιμόνιο, ποὺ περιέχεται καμμιὰ φορὰ στὸν μόλυβδο, βλάπτει τὴν κόλληση, γιατὶ τὴν κάνει λιγότερο ρευστὴ (δὲν τρέχει). Μιὰ ἐλάχιστη ποσότητα φωσφόρου στὸ κράμα εἶναι ὠφέλιμη, γιατὶ κάνει τὴν κόλληση πολὺ ρευστή. (Λέμε « ἐλάχιστη ποσότητα » γιατὶ σὲ 45 *kg* κόλληση εἶναι ἀρκετὰ 30 ἕως 50 γραμμάρια φωσφορούχου κασσιτέρου 5 %).

*Πῶς κάνομε τὴν κασσιτεροσυγκόλληση.*

Ἂς ὑποθέσωμε ὅτι θέλομε νὰ ἑνώσωμε μὲ κασσιτεροκόλληση

δύο μεταλλικὲς ἐπιφάνειες, ἂς ποῦμε π.χ. ὅτι θέλομε νὰ ἑνώσωμε τὰ ἄκρα δύο λαμαρινῶν τὸ ἕνα ἐπάνω στὸ ἄλλο (σχ. 12·2θ).

Τοποθετοῦμε τὶς λαμαρίνες, τὴν μία ἐπάνω στὴν ἄλλη, ἀφοῦ βεβαιωθοῦμε πρὶν ὅτι εἶναι καθαρὲς καὶ δὲν εἶναι σκουριασμένες.

Κατόπιν, μὲ κάποιο μέσο, π.χ. μὲ ἕνα πινέλο, ἐπαλείφομε μὲ ὑλικὸ καθαρισμοῦ (χλωριοῦχο ψευδάργυρο) τὸ μέρος, στὸ ὁποῖο θὰ γίνῃ ἡ συγκόλληση. Ἂν εἶναι δυνατό, σφίγγομε μεταξύ τους τὰ κομμάτια μὲ ἕνα σφιγκτήρα, μὲ μιὰ πένσα ἢ ἄλλο παρόμοιο τρόπο.

Σχ. 12·2θ. Σχ. 12·2ι.

Ἔπειτα ἀκουμποῦμε τὸ ζεστὸ κολλητήρι ἔτσι, ὥστε νὰ μεταδώσῃ τὴν θερμότητά του στὶς ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολληθοῦν, καὶ τὸ μετακινοῦμε ὄχι μὲ γρήγορες κινήσεις ἀλλὰ ἀργά. Τὴν ἴδια στιγμὴ πιέζομε μὲ μιὰ λεπτὴ ράβδο τὶς δυὸ ἐπιφάνειες κοντὰ στὸ κολλητήρι (σχ. 12·2ι), ὥστε νὰ ἀκουμποῦν καλά. Ταυτόχρονα προστρίβομε τὴν κόλληση κατὰ μῆκος τοῦ μέρους ποὺ πρέπει νὰ συγκολληθῇ. Μὲ τὸν τρόπο αὐτόν, ἐπειδὴ τὸ κολλητήρι ἔχει ζεστάνει ὅλη τὴν ἐπιφάνεια, ὡς τὴν θερμοκρασία ποὺ λυώνει ἡ κόλλησή, κάνει τὴν κόλληση νὰ εἰσχωρῇ στὴν ἐπαφὴ τῶν δύο ἐπιφανειῶν (ποτίζει).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἂν δὲν μᾶς βλάπτη τὸ ὅτι θὰ ζεσταθῆ ὁ γύρω ἀπὸ τὴν συγκόλληση χῶρος, δηλαδὴ δὲν πρόκειται νὰ χαλάση τὴν ἐμφάνιση ἢ νὰ κάμη κάποια ἄλλη ζημιὰ στὰ κομμάτια, μπορεῖ ἡ παραπάνω συγκόλληση νὰ γίνη καὶ χωρὶς κολλητήρι, δηλαδὴ ἀφοῦ ζεστάνωμε ἀπ' εὐθείας τὰ κομμάτια μὲ τὸ καμινέτο.

Πολλὲς φορὲς ἀκόμη γιὰ καλύτερη ἀπόδοση συνιστᾶται νὰ γίνεται πρῶτα γάνωμα, δηλαδὴ ἐπικασσιτέρωση τῶν ἐπιφανειῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν καὶ ἔπειτα νὰ γίνη ἡ συγκόλληση. Τοῦτο γίνεται συνήθως σὲ ὅλες σχεδὸν τὶς κασσιτεροσυγκολλήσεις τῶν ἠλεκτρικῶν κατασκευῶν.

Σχ. 12·2 κ.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ καθαρίζομε τὰ σύρματα, ἐλάσματα κλπ., ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, μὲ σμυριδόπανο ἢ μὲ λίμα, καὶ κατόπιν τὰ ἐπαλείφομε μὲ ἕνα ρητινῶδες ὑλικὸ καθαρισμοῦ. Ἔπειτα τὰ ἀκουμποῦμε ἐπάνω στὸ κολλητήρι ἢ τὰ ζεσταίνομε μὲ καμινέτο, καὶ λυώνομε ἐπάνω σ' αὐτὰ τὴν κόλληση (σχ. 12 · 2 κ).

## 2. *Σκληρὲς συγκολλήσεις.*

Πολλὲς φορὲς δὲν μᾶς φθάνει ἡ ἀντοχή, ποὺ ἔχει ἡ συγκόλληση δύο ἢ περισσοτέρων κομματιῶν ὅταν εἶναι μαλακή. Ἄλλοτε

πάλι, γιὰ λόγους ἐμφανίσεως, θέλομε ἡ συγκόλληση ποὺ κάνομε νὰ ἔχη χρῶμα ποὺ νὰ μοιάζη μὲ τὸ χρῶμα τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν. Στὶς παραπάνω περιπτώσεις κάνομε τὶς λεγόμενες *σκληρὲς συγκολλήσεις* (μπρουντζοκόλληση - ἀσημοκόλληση).

Σκληρὲς συγκολλήσεις κάνομε σὲ διάφορα μέταλλα (χαλκό, σίδηρο, χρυσό, ἄργυρο) ἢ κράματα (ὀρείχαλκο, ἀρζαντὰν κλπ.).

Γιὰ νὰ γίνη σκληρὴ συγκόλληση, πρέπει τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολληθοῦν νὰ ζεσταθοῦν πολύ. Αὐτὸ γίνεται, γιατὶ ἐδῶ ἡ θερμοκρασία τήξεως τῶν συγκολλητικῶν ὑλικῶν εἶναι πολὺ πιὸ ὑψηλὴ ἀπὸ τὴν θερμοκρασία τήξεως τοῦ συγκολλητικοῦ ὑλικοῦ τῆς κασσιτεροσυγκολλήσεως.

Τὶς ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολλήσωμε, πρῶτα τὶς καθαρίζομε μηχανικὰ (μὲ λίμα, σμυριδόπανο κλπ.) Ἔπειτα βάζομε τὸ ὑλικὸ καθαρισμοῦ ποὺ συνήθως εἶναι βόρακας σὲ σκόνη.

Τὰ κομμάτια τὰ συγκρατοῦμε κοντὰ κοντὰ μὲ κάποιο τρόπο (μὲ σφιγκτῆρες, μὲ βίδες, μὲ πένσα κλπ.) ἔτσι, ὥστε νὰ μποροῦν νὰ κινοῦνται χωρὶς νὰ ἀλλάζουν θέση μεταξύ τους.

Τοῦτο μᾶς διευκολύνει πολύ, γιατὶ εἶναι πολὺ πιὸ δύσκολο νὰ περιστρέφωμε τὴν φλόγα ἐπάνω στὰ κομμάτια, παρὰ νὰ κρατοῦμε σταθερὴ τὴν φλόγα (καμινέτο, φωταέριο κλπ.) καὶ νὰ γυρίζωμε τὰ κομμάτια. Οἱ χρυσοχόοι, γιὰ νὰ ἐντοπίζουν τὴν φλόγα, χρησιμοποιοῦν τὴν λεγόμενη «μπουροῦ» (σχ. 12·2 λ), δηλαδὴ ἕνα μεταλλικὸ σωληνάκι μὲ τὸ ὁποῖο φυσοῦν ἐπάνω στὴ φλόγα. Ἔτσι τῆς δίνουν τὴν κατεύθυνση ποὺ θέλουν.

Συνήθως, σ' αὐτοῦ τοῦ εἴδους τὶς σκληρὲς συγκολλήσεις, τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ εἶναι κομματάκια ἀπὸ λεπτὰ φύλλα, τὰ ὁποῖα εἴτε εἶναι βουτηγμένα σὲ ὑγρὸ βόρακα εἴτε τοποθετοῦνται ἐπάνω στὰ συγκολλούμενα κομμάτια μαζὶ μὲ τὸν βόρακα σὲ σκόνη.

Ὑλικὸ συγκολλήσεως σὲ χονδρὲς βέργες σπάνια χρησιμοποιοῦμε, ἐκτὸς ἂν κάνωμε τὴν συγκόλληση μὲ φλόγα ὀξυγόνου-ἀσετυλίνης.



ΔΡΑΧΜΑ ΣΥΓΚΛΙΟΥ 1954

Ὅπως καὶ στὶς μαλακὲς συγκολλήσεις, ἔτσι καὶ ἐδῶ πρέπει ἡ κόλληση νὰ « ποτίση ». Γι' αὐτὸ ζεσταίνομε τὰ κομμάτια ὥσπου νὰ ἐρυθροπυρωθοῦν.

Ἐπειδὴ ἡ κόλληση ἔχει χαμηλότερη θερμοκρασία τήξεως, λυώνει καὶ ποτίζει πρὶν ἀκόμη λυώσουν τὰ πρὸς συγκόλληση κομμάτια. Καὶ οἱ σκληρὲς συγκολλήσεις εἶναι ἑτερογενεῖς, ἄρα ἡ στερεότητά τους ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν καλὴ ἀγκίστρωση (γάτζωμα) τοῦ λεπτόρρευστου συγκολλητικοῦ ὑλικοῦ στοὺς πόρους καὶ στὶς ἀνωμαλίες τῶν ἐπιφανειῶν ποὺ συγκολλοῦμε.

Σχ. 12·2 λ.

Γενικὰ στὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις, ὅσο περισσότερο ἡ θερμοκρασία τήξεως τῆς κόλλησης πλησιάζει τὴν θερμοκρασία τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν, τόσο πιὸ δυνατὴ συγκόλληση ἐπιτυγχάνομε, ἀλλὰ καὶ τόσο πιὸ μεγάλη ἐπιδεξιότητα χρειάζεται.

*Κράματα σκληρῶν συγκολλήσεων.*

Τὰ συγκολλητικὰ ὑλικὰ γιὰ σκληρὲς συγκολλήσεις ἀποτε-

λοῦνται περισσότερο ἀπὸ κράματα χαλκοῦ - ψευδαργύρου (μπρουντζοκόλληση) καὶ χαλκοῦ - ἀργύρου καὶ ψευδαργύρου (ἀσημοκόλληση).

Ἡ θερμοκρασία τήξεως τῆς μπρουντζοκόλλησης ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν περιεκτικότητά της σὲ ψευδάργυρο. Ὅπως βλέπομε στὸν Πίνακα 6, ὅσο αὐξάνει ἡ ἀναλογία σὲ ψευδάργυρο, τόσο πέφτει ἡ θερμοκρασία τήξεως.

Ὅσον ἀφορᾶ στὶς ἀσημοκολλήσεις, εἶναι καὶ αὐτὲς κράματα μὲ περιεκτικότητες ἀνάλογες πρὸς τὴν ἐργασία γιὰ τὴν ὁποία θὰ χρησιμοποιηθοῦν. Ὁ Πίνακας 20 (Ἀμερικανικῆς Τυποποιήσεως) περιλαμβάνει διάφορα στοιχεῖα ποὺ ἀφοροῦν στὶς μπρουντζοκολλήσεις γενικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 20.

**Σκληρὲς κολλήσεις γιὰ διάφορες χρήσεις.**

| Ὀνομασία κολλήσεως | Ἀναλογία κράματος στὰ % | | | Θερμοκρ. Τήξεως | Χρήση |
|---|---|---|---|---|---|
| | Χαλκὸς | Ψευδάργυρος | Κασσίτερος | | |
| Μαλακὴ | 45 ἕως 48 | 55 ἕως 52 | | 750° C | Συγκολλήσεις ὀρειχάλκων καὶ χαλκοῦ σὲ λεπτὰ κομμάτια. |
| Μέτρια | 55 ἕως 48 | 45 ἕως 49 | 3 | 815° C ἕως 850° C | Συγκολλήσεις κομματιῶν ἀπὸ χαλκὸ ἐργασμένο μὲ τὸ σφυρί, σὲ πάχος μεγαλύτερο τῶν 5mm. |
| Δυνατὴ | 57 | 28 | 15 | 900° C ἕως 950° C | Συγκολλήσεις χάλυβα μὲ χαλκὸ καὶ χάλυβα μὲ χάλυβα. |
| Πολὺ δυνατὴ | 70 ἕως 90 | 30 ἕως 10 | | 950° C ἕως 1000° C | |

## 12·3 Αὐτογενεῖς συγκολλήσεις.

Ὅπως εἴπαμε στὴν ἀρχὴ τοῦ Κεφαλαίου 12·1, αὐτογενὴς λέγεται μιὰ συγκόλληση, ὅταν τὸ συγκολλητικὸ ὑλικό της εἶναι τῆς *ἴδιας συνθέσεως* μὲ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια.

Ὑπάρχουν αὐτογενεῖς συγκολλήσεις ποὺ τὶς κάνομε χωρὶς νὰ ἀσκήσωμε καθόλου πίεση ἐπάνω στὰ συγκολλούμενα κομμάτια (τέτοια π.χ. εἶναι ἡ συγκόλληση σιδερένιων κομματιῶν μὲ σιδερένιο συγκολλητικὸ ὑλικὸ καὶ μὲ φλόγα ὀξυγόνου-ἀσετυλίνης, ἠλεκτροσυγκόλληση τόξου κλπ.) καὶ αὐτογενεῖς συγκολλήσεις, ποὺ γιὰ νὰ τὶς κάνωμε πρέπει νὰ ἀσκήσωμε πίεση ἐπάνω στὰ συγκολλούμενα κομμάτια (τέτοια π.χ. εἶναι ἡ αὐτογενὴς καμινοσυγκόλληση, ἡ ἠλεκτροσυγκόλληση ἀντιστάσεως κλπ.).

### *Καμινοσυγκόλληση (συγκόλληση μὲ βράση).*

Στὴν καμινοσυγκόλληση δὲν χρησιμοποιεῖται ξένο συγκολλητικὸ ὑλικό, ἀλλὰ τὸ ὑλικὸ τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν. Τὰ

Σχ. 12·3 α.

Σχ. 12·3 β.

κομμάτια πυρώνονται πρῶτα στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως καὶ ἔπειτα σφυρηλατοῦνται προσεκτικὰ δηλαδή, συμπιέζονται.

Γιὰ νὰ γίνῃ ἡ συγκόλληση δύο κομματιῶν σιδήρου στὸ καμίνι, πρέπει αὐτὰ νὰ πυρωθοῦν τόσο, ὥστε ἡ ἐπιφάνειά τους νὰ γίνῃ πλαστική. Ἔπειτα ἀκολουθεῖ ἡ συμπίεση τοῦ ἑνὸς ἐπάνω στὸ ἄλλο, δηλαδὴ ἡ σφυρηλάτηση.

Πρὶν ἀπὸ τὴν συγκόλληση πρέπει νὰ γίνῃ κάποια προετοιμασία τῶν ἄκρων τῶν κομματιῶν. Στὶς περισσότερες περιπτώσεις, ὅπως βλέπομε στὰ σχήματα 12·3 α, 12·3 β καὶ 12·3 γ, κάνομε διόγκωση (μπάσιμο) τῶν ἄκρων, ὥστε, ὅταν θὰ σφυροκοπηθοῦν, νὰ μὴν ἐλαττωθῆ ἡ διατομὴ τῶν συγκολλουμένων ράβδων.

Καθὼς παρατηροῦμε στὰ σχήματα αὐτά, διαμορφώνομε τὰ ἄκρα τῶν ράβδων σὲ σχῆμα καμπύλο. Κατ' αὐτὸ τὸν τρόπο, μόλις τοποθετηθῆ τὸ ἕνα κομμάτι ἐπάνω στὸ ἄλλο, ἔρχονται σὲ ἐπαφὴ μόνο δύο σημεῖα. Μὲ τὸ σφυροκόπημα αὐξάνει ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τους, ἐνῶ ταυτόχρονα ἀποβάλλεται κάθε τυχὸν ὀξείδωση ἢ ἄλλη ἀκαθαρσία, πρὸς ὄφελος τῆς ποιότητας τῆς συγκολλήσεως. Γιὰ τὸν ἴδιο λόγο στὴν περίπτωση τοῦ σχήματος 12·3δ διευθύ-

Σχ. 12·3γ.

Σχ. 12·3δ.

νομε τὶς σφυριὲς πρῶτα στὸ κέντρο καὶ ἔπειτα πρὸς τὰ ἄκρα, ὥστε οἱ ὀξειδώσεις ἢ ἀκαθαρσίες νὰ διώχνωνται καὶ πάλι πρὸς τὰ ἔξω.

Σ' αὐτὴ τὴν περίπτωση δὲν κάνομε μπάσιμο, γιατὶ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν δύο λάμες.

Καθὼς τοποθετεῖται ἡ μία ἐπάνω στὴν ἄλλη, μὲ τὴν σφυρηλάτηση τὰ δύο πάχη τῶν λαμῶν θὰ σμικρυνθοῦν καὶ θὰ φθάσουν τὸ πάχος τῆς μιᾶς.

Ἀφοῦ λοιπὸν προετοιμάσωμε τὰ κομμάτια, τότε τὰ ζεσταίνομε, ὥσπου οἱ ἐπιφάνειές τους νὰ γίνουν πλαστικές.

Πάντως πρέπει νὰ προσέξωμε πολύ, ὥστε κατὰ τὴν θέρμανση τὰ ἄκρα ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν νὰ ἀποκτήσουν τὴν ἴδια θερμοκρασία. Πρέπει ἀκόμη νὰ θερμανθοῦν στὴν κανονικὴ θερμοκρασία, γιατὶ ἂν εἶναι κάτω ἀπὸ τὴν κανονικὴ δὲν ἐπιτυγχάνεται συγκόλληση, ἐνῶ ἂν ὑπερβαίνη τὴν κανονικὴ καταστρέφομε τὴν ἀντοχὴ τοῦ μετάλλου. (Οἱ τεχνίτες λένε στὴν περίπτωση αὐτὴ ὅτι τὸ μέταλλο καίεται).

Ὁ κίνδυνος τῆς ὑπερθερμάνσεως, καὶ συνεπῶς ὁ κίνδυνος νὰ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

«κάψωμε τὸ μέταλλο» αὐξάνει, ὅταν τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρα ποὺ στέλνομε στὸ καμίνι εἶναι δυνατό. Μπορεῖ ἀκόμη τὸ γρήγορο ζέσταμα νὰ ἀνεβάση πολὺ τὴν θερμοκρασία μόνο στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ, ἐνῶ στὸ ἐσωτερικό του παραμένει πολὺ χαμηλή, πρᾶγμα ποὺ κάνει τὴν συγκόλληση πολὺ ἐλαττωματική.

Γνώρισμα ὅτι τὸ κομμάτι πῆρε τὴν κανονική του θερμοκρασία εἶναι ὅτι ἀπὸ τὴν φωτιὰ ἀρχίζουν νὰ πετοῦν πύρινες σπίθες. Μόλις ἀρχίσουν νὰ φαίνωνται οἱ σπίθες αὐτές, πρέπει ὁ καμινευτὴς μὲ μεγάλη ταχύτητα νὰ βγάλη τὰ κομμάτια ἀπὸ τὴ φωτιὰ καὶ ἀφοῦ τὰ βάλη στὸ ἀμόνι, σὲ κατάλληλη θέση τὸ ἕνα μὲ τὸ ἄλλο, νὰ ἀρχίση γρήγορο σφυροκόπημα. Στὴν ἀρχὴ δὲν πρέπει νὰ κτυπᾶ πολὺ δυνατά, ὅσο ὅμως συνεχίζει πρέπει νὰ κτυπᾶ δυνατότερα.

Τὰ κομμάτια, ὅπως ἀναφέραμε στὸ Κεφάλαιο τοῦ Καμινευτηρίου (σελ. 202), πρέπει κατὰ τὸ πύρωμα νὰ περιβάλλωνται ἀπὸ ἀναμμένα κάρβουνα καὶ νὰ ἀπέχουν ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ μπαίνει ὁ ἀέρας μέσα στὸ καμίνι. Κι' αὐτὸ γίνεται, γιατὶ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα, ὅπως ξέρομε, ὅταν ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ ἐρυθροπυρωμένο σίδερο, ὀξειδώνει γρήγορα τὴν ἐπιφάνειά του, πρᾶγμα ποὺ δὲν βοηθᾶ στὴν ἐπιτυχία τῆς συγκολλήσεως. Ἂν ὅμως τὸ κομμάτι περιβάλλεται μὲ ἕνα παχὺ στρῶμα ἀπὸ ἀναμμένα κάρβουνα, τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα, ὥσπου νὰ φθάση στὸ κομμάτι, ἔχει καταναλωθῆ γιὰ νὰ κάψη τὸν ἄνθρακα.

Κομμάτια ἀπὸ πολὺ μαλακὸ ἀτσάλι μποροῦν νὰ συγκολληθοῦν σὲ μιὰ καθαρὴ καὶ καλὰ διατηρούμενη φωτιά, χωρὶς νὰ χρειασθῆ ὑλικὸ *καθαρισμοῦ* (ἐκτὸς ἂν πρόκειται γιὰ πολὺ λεπτὰ κομμάτια). Καὶ τοῦτο γιατὶ μποροῦμε νὰ ἀνεβάσωμε τὴ θερμοκρασία ὥσπου νὰ λυώση τὸ ὀξείδιο.

Προκειμένου ὅμως γιὰ συγκόλληση πιὸ σκληρῶν ἀτσαλιῶν, πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῆ ὑλικὸ καθαρισμοῦ, ὅπως εἶναι π.χ. ὁ βόρακας ἢ ἡ ἄμμος.

Τὰ ὑλικὰ καθαρισμοῦ ἔχουν θερμοκρασία τήξεως χαμηλό-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

τερη ἀπὸ τὴν θερμοκρασία ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ γίνη μία συγκόλληση.

Ὅταν τὸ χρῶμα τους γίνη περίπου κίτρινο, τότε μὲ τὰ ὑλικὰ καθαρισμοῦ ραντίζομε τὶς ἄκρες τῶν κομματιῶν, ὁπότε συμβαίνουν δύο πράγματα:

α) Λυώνουν τὰ ὑλικὰ καὶ σκεπάζουν τὶς ζεστὲς ἐπιφάνειες καὶ ἔτσι τὶς προστατεύουν ἀπὸ ὀξείδωση.

β) Ὅταν λυώσουν, βοηθοῦν στὸ νὰ διαλυθῆ κάθε ὀξείδιο ποὺ τυχὸν σχηματίσθηκε. Αὐτὸ γίνεται, ἐπειδὴ τὸ ὀξείδιο λυώνει σὲ χαμηλότερη θερμοκρασία, ὅταν ἀνακατευθῆ μὲ τὰ ὑλικὰ καθαρισμοῦ.

Ὁ βόρακας χρησιμοποιεῖται ἢ μόνος του ἢ ἀνακατεμένος μὲ ἴση ποσότητα ψιλῆς καθαρῆς ἄμμου καὶ μὲ 25% περίπου ρινίσματα μαλακοῦ ἀτσαλιοῦ. Ἕνα ἄλλο ὑλικὸ καθαρισμοῦ κατάλληλο γιὰ ἀτσάλι, εἶναι ἕνα μίγμα ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα μέρος ἀμμωνιακοῦ ἅλατος καὶ δώδεκα μέρη βόρακα.

## 12·4 Συγκολλήσεις μὲ φλόγα ὀξυγόνου - ἀσετυλίνης (κοινῶς ὀξυγονοσυγκολλήσεις).

Ἔτσι ὀνομάζομε τὸ εἶδος ἐκεῖνο τῶν συγκολλήσεων κατὰ τὸ ὁποῖο πυρώνομε τὰ μεταλλικὰ κομμάτια μὲ φλόγα, τὴν ὁποία δημιουργοῦμε ἀπὸ τὴν καύση ἀσετυλίνης μὲ ὀξυγόνο.

Θὰ περιγράψωμε πρῶτα τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα (ἀσετυλίνη, ὀξυγόνο) καὶ τὸ πῶς ἑνώνονται γιὰ τὴν καύση τους.

Μετὰ θὰ περιγράψωμε πῶς ἡ καύση αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ὡς θερμαντικὴ πηγὴ γιὰ τὸ πύρωμα ἢ τὴν τήξη τῶν μετάλλων.

### *Ἀσετυλίνη. Συσκευὲς καὶ φιάλες ἀσετυλίνης.*

Ἡ ἀσετυλίνη εἶναι ἀέριο ποὺ παράγεται ἀπὸ τὸ ἀνθρακασβέστιο, ὅταν ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ νερό.

Γιὰ τὶς συγκολλήσεις παίρνομε τὴν ἀσετυλίνη εἴτε ἀπὸ ἀεριο-

γόνο συσκευή, μὲ τὴν ὁποία εἶναι ἐφοδιασμένα πολλὰ ἐργοστάσια, εἴτε ἀπὸ φιάλες, μέσα στὶς ὁποῖες βρίσκεται ἀποθηκευμένη. Τὶς φιάλες αὐτὲς προμηθευόμαστε ἀπὸ εἰδικὰ ἐργοστάσια παρασκευῆς ἀερίων.

Ἡ ἀσετυλίνη τῶν συσκευῶν στοιχίζει φθηνότερα ἀπὸ τὴν ἀσετυλίνη τῶν φιαλῶν, ἡ ποιότητά της ὅμως εἶναι κατώτερη, ἐνῶ ἡ δεύτερη, ἐκτὸς τοῦ ὅτι ἔχει ἀνώτερη ποιότητα, εἶναι εὐκολώτερη στὸ χειρισμὸ καὶ στὴν μεταφορά.

Στὸ σχῆμα 12·4α βλέπομε μιὰ ἀεριογόνο συσκευή. Τὸ ἀνθρακασβέστιο βρίσκεται μέσα σὲ ἕνα δοχεῖο τρυπητό, στὸ ἐπάνω μέρος τῆς συσκευῆς, ἔξω ἀπὸ τὸ νερό. Μόλις τὸ δοχεῖο, μὲ κατάλληλο χειρισμό, βαπτισθῆ στὸ νερό, θὰ παραχθῆ ἀσετυλίνη, ἡ ὁποία, περνώντας ἀπὸ εἰδικὸ φίλτρο, φιλτράρεται καὶ ἔτσι φιλτραρισμένη, ὁδηγεῖται, ὅπως θὰ δοῦμε, μὲ ἐλαστικὸ σωλήνα πρὸς τὴν κατανάλωση, δηλαδὴ στὴν καύση.

Περισσότερο ὅμως χρησιμοποιοῦμε, γιὰ τοὺς λόγους ποὺ ἀναφέραμε, ἀσετυλίνη, τὴν ὁποία ἀγοράζομε ἕτοιμη μέσα σὲ φιάλες ὑπὸ πίεση 15 ἀτμοσφαιρῶν.

Ἡ ἀσετυλίνη, σὰν ἐλεύθερο ἀέριο, δὲν ἐπιτρέπεται νὰ συμπιεσθῆ σὲ πίεση μεγαλύτερη τῆς μιᾶς ἀτμόσφαιρας, γιατὶ ὑπάρχει κίνδυνος ἐκρήξεως. Γι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγο, στὶς φιάλες τοῦ εἴδους αὐτοῦ ἡ ἀσετυλίνη δὲν περιέχεται ὡς ἐλεύθερο ἀέριο, ἀλλὰ διαλυμένη σὲ ἕνα ὑγρό, ποὺ λέγεται *ἀκετόνη*.

Ἡ ἀκετόνη ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ διαλύη μεγάλη ποσότητα ἀσετυλίνης. Ἕνας ὄγκος ἀκετόνης διαλύει 25 ὄγκους ἀσετυλίνης. Ἡ ἀκετόνη δὲν βρίσκεται μέσα στὴν φιάλη ἐλεύθερη, ἀλλὰ εἶναι ἀπορροφημένη ἀπὸ μιὰ πορώδη μάζα, μὲ τὴν ὁποία εἶναι γεμάτη ἡ φιάλη. Ἔτσι, ἡ φιάλη μὲ τὴν πορώδη μάζα (σχ 12·4β) συγκρατεῖ τὴν ἀκετόνη μέσα στὴν ὁποία βρίσκεται διαλυμένη ἡ ἀσετυλίνη. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο ἀποφεύγεται ὁ κίνδυνος ἐκρήξεως κατὰ τὸ γέμισμα τῶν φιαλῶν.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

Δὲν φθάνει ὅμως αὐτὴ ἡ προφύλαξη. Πρέπει ἀκόμη νὰ προσέχωμε ὥστε νὰ μὴ κτυποῦν οἱ φιάλες ἡ μιὰ μὲ τὴν ἄλλη, γιατὶ καὶ πάλι μπορεῖ νὰ συμβῇ ἔκρηξη. Ἐπίσης, ἡ πτώση μιᾶς φιάλης μπορεῖ νὰ προκαλέση ἔκρηξη τῆς ἀσετυλίνης.

Σχ. 12·4 α.

Ἡ χωρητικότητα ποὺ ἔχουν οἱ φιάλες κυμαίνεται ἀπὸ 3 ἕως 6,5 κυβικὰ μέτρα, τὸ δὲ βάρος τους εἶναι περίπου 60 χιλιόγραμμα.

**Σχ. 12·4β. Φιάλη ἀσετυλίνης.**

Τὶς πιὸ πολλὲς φορὲς ἐπάνω στὶς φιάλες τῆς ἀσετυλίνης ὑπάρχει χαραγμένος ἕνας ἀριθμός, ὁ ὁποῖος δηλώνει τὸ ἀπόβαρό τους, δηλαδὴ τὸ βάρος τῆς ἄδειας φιάλης.

Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε πόση ἀσετυλίνη θὰ ἔχωμε καταναλώσει, ὅταν ἐκτελοῦμε μιὰ ἐργασία μας, ζυγίζομε τὴν φιάλη πρὶν καὶ μετὰ τὴν ἐργασία. Παίρνομε τὴν διαφορὰ τοῦ βάρους σὲ γραμμάρια, τὴν διαιροῦμε μὲ 1,11 καὶ βρίσκομε πόσα λίτρα (1 λίτρο $=1\ dm^3$) χρησιμοποιήθηκαν. (Ἕνα λίτρο ἀσετυλίνης ζυγίζει 1,11 $gr$). Ἐὰν π.χ. ζυγίσαμε δύο φορὲς τὴν φιάλη καὶ βρήκαμε διαφορὰ βάρους 2 340 γραμμάρια, τότε ἡ ἀσετυλίνη ποὺ ξοδεύτηκε εἶναι $\frac{2\,340}{1{,}11} = 2\,108\ dm^3$.

Ὁ διαχωρισμὸς τῆς ἀσετυλίνης ἀπὸ τὴν ἀκετόνη στὴν φιάλη δὲν γίνεται ἀμέσως, ἀλλὰ χρειάζεται κάποιο χρονικὸ διάστημα. Γι' αὐτὸ μία φιάλη ἀσετυλίνης δὲν μπορεῖ νὰ δώση περισσότερο ἀπὸ 750 λίτρα τὴν ὥρα. Ἂν θέλωμε περισσότερη κατανάλωση, πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε περισσότερες φιάλες μαζύ.

***Ὀξυγόνο. Συσκευὲς καὶ φιάλες ὀξυγόνου.***

Τὸ ὀξυγόνο, ὅπως ξέρομε, συντελεῖ στὴν καύση. Κατὰ τὴν ὀξυγονοσυγκόλληση προορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου εἶναι νὰ καίη τὴν ἀσετυλίνη καὶ νὰ παράγη μιὰ φλόγα, μὲ τὴν ὁποία θερμαίνομε τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολλήσωμε σὲ ὑψηλὲς θερμοκρασίες ἢ καὶ ποὺ θὰ τὰ λυώσωμε ἀκόμη. Ἡ θερμοκρασία, τὴν ὁποία μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε μὲ τὴν φλόγα αὐτή, εἶναι περίπου 3 000° Κελσίου. (Γιὰ συντομία τὴν φλόγα ὀξυγονοασετυλίνης θὰ τὴν ὀνομάζωμε φλόγα «ὀξυ-ἀσετυλίνης»).

Τὸ ὀξυγόνο γιὰ τὶς συγκολλήσεις, τὸ παίρνομε ἀπὸ φιάλες, οἱ ὁποῖες μοιάζουν κατὰ τὸ σχῆμα μὲ τὶς φιάλες τῆς ἀσετυλίνης, ἀλλὰ ἔχουν πολὺ μεγαλύτερη ἀντοχή, γιατὶ τὸ ὀξυγόνο μέσα στὶς φιάλες αὐτὲς βρίσκεται ὑπὸ πίεση 150 ἀτμοσφαιρῶν.

Γιὰ λόγους ἀσφαλείας, πρὶν ἀκόμη βάλουν στὶς φιάλες τὸ ὀξυγόνο καθὼς καὶ κατὰ ὁρισμένα χρονικὰ διαστήματα ἔπειτα (περίπου κάθε 2 χρόνια), δοκιμάζεται ἡ ἀντοχή τους μὲ ὑδραυλικὴ πρέσσα σὲ πίεση τοὐλάχιστον 250 ἀτμοσφαιρῶν.

Ἔπειτα ἀπὸ κάθε δοκιμὴ τῆς ἀντοχῆς, χαράσσεται ἐπάνω στὴν φιάλη ἡ ἡμερομηνία τῆς δοκιμῆς καὶ ἡ πίεση, στὴν ὁποία δοκιμάσθηκε. Οἱ φιάλες ἀσετυλίνης δοκιμάζονται στὶς 60 ἀτμόσφαιρες.

Οἱ φιάλες τοῦ ὀξυγόνου, ὅταν εἶναι γεμᾶτες μὲ ἀέριο στὴν πίεση ποὺ εἴπαμε παραπάνω, τῶν 150 ἀτμοσφαιρῶν, περιέχουν ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους 5 ἕως 7,5 $m^3$ ὀξυγόνου ἀτμοσφαιρι-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

κῆς πιέσεως. Ἔχουν ὕψος 1,5 ἕως 2 $m$ καὶ ζυγίζουν περίπου 60 ἕως 80 $kg$.

Ἐπάνω στὴν φιάλη, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἡμερομηνία δοκιμῆς, χαράσσεται ἐπίσης καὶ ἡ χωρητικότητά της σὲ $dm^3$ (λίτρα). Αὐτὸ μᾶς χρειάζεται, γιὰ νὰ παρακολουθοῦμε πόσο ὀξυγόνο περιέχει κάθε στιγμὴ ἡ φιάλη, ἐφαρμόζοντας ἁπλῶς τὸν νόμο τοῦ Μαριόττου ἀπὸ τὴν Φυσική. Π.χ. σὲ μιὰ φιάλη χωρητικότητας 36,6 λίτρων, τὸ μανόμετρο δείχνει 80 ἀτμόσφαιρες. Τότε τὸ περιεχόμενο ὀξυγόνο μέσα στὴ φιάλη θὰ εἶναι $36,6 \times 80 = 2\,928$ λίτρα ($dm^3$), δηλαδή, στρογγυλά, 3 κυβικὰ μέτρα (στὴν ἀτμοσφαιρικὴ πίεση).

Διαλύοντας τὴν ἀσετυλίνη μέσα σὲ ἀκετόνη, ἐπιτυγχάνομε νὰ ἀποθηκεύωμε μεγάλες ποσότητές της σὲ μικρὲς σχετικῶς φιάλες. Τὸ ἴδιο ἐπιτυγχάνομε καὶ μὲ τὴν συμπίεση τοῦ ὀξυγόνου. Συμπιέζοντάς το μέσα στὶς φιάλες, κατορθώνομε νὰ ἀποθηκεύωμε μεγάλες ποσότητές του σὲ φιάλες ποὺ εἶναι σχετικὰ μικρές.

***Τὶς φιάλες ὀξυγόνου καὶ ἀσετυλίνης,*** ὅταν τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὶς συγκολλήσεις, τὶς κρατοῦμε ὄρθιες καί, ἂν εἶναι δυνατόν, τὶς ἔχομε δεμένες καὶ στερεωμένες μεταξύ τους, ὥστε νὰ μὴν ὑπάρχη κίνδυνος νὰ πέσουν (σχ. 12·4γ).

Στὸ σχῆμα 12·4δ οἱ φιάλες βρίσκονται τοποθετημένες ἐπάνω σὲ χειράμαξα γιὰ τὴ μεταφορά τους.

Ἂν εἶναι ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιηθοῦν οἱ φιάλες πλαγιαστές, τότε πρέπει νὰ ἐξασφαλίζωνται, ὥστε νὰ μὴν εἶναι δυνατὸν νὰ κυλίσουν στὸ δάπεδο, γιατὶ ἐκτὸς τῶν ἄλλων συνεπειῶν, κινδυνεύουν νὰ καταστραφοῦν καὶ τὰ μανόμετρα ποὺ ἔχουν.

Ἕνας πρόχειρος τρόπος ἐξασφαλίσεως εἶναι νὰ σφηνώνωνται στὰ πλάγιά τους ξύλινες σφῆνες (σχ. 12·4ε).

Οἱ φιάλες τῆς ἀσετυλίνης καλὸ εἶναι νὰ μὴ χρησιμοποιοῦνται πλαγιαστές, οὔτε καὶ νὰ ἀποθηκεύωνται ἔτσι, γιατὶ ἡ οὐσία ποὺ συγκρατεῖ τὴν ἀσετυλίνη (ἡ ἀκετόνη), μπορεῖ νὰ φράξη τὴ βαλβίδα ἐξόδου τοῦ ἀερίου.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΙΣ 1954

Ἐπίσης οἱ φιάλες δὲν πρέπει νὰ βρίσκωνται σὲ μέρη στὰ ὁποῖα μπορεῖ νὰ θερμανθοῦν, γιατὶ δημιουργοῦνται κίνδυνοι ἐκρήξεως. Γιὰ λόγους ἀσφαλείας συνιστᾶται νὰ βρίσκωνται σὲ κάποια ἀπόσταση ἀπὸ τὸν πάγκο ἢ τὸ μέρος ποὺ γίνεται ἡ συγκόλληση. Γιὰ τὸν ἴδιο λόγο πρέπει νὰ βρίσκωνται μακρυὰ ἀπὸ φωτιὲς καὶ ἀπὸ τὸν καυτερὸ ἥλιο τοῦ καλοκαιριοῦ.

Σχ. 12·4 γ.

Γιὰ νὰ ξεχωρίζωμε τὶς φιάλες ὀξυγόνου ἀπὸ τῆς ἀσετυλίνης, χρωματίζομε κάθε μιά τους μὲ ἕνα διακριτικὸ χρῶμα.

Στὴν Ἑλλάδα ἐπεκράτησε ἡ φιάλη τοῦ *ὀξυγόνου* νὰ φέρη μιὰ *μπλὲ* λωρίδα, τῆς δὲ *ἀσετυλίνης κίτρινη*.

***Μανόμετρα καὶ ἐκτονωτής.***

Οἱ φιάλες ὀξυγόνου καὶ ἀσετυλίνης εἶναι ἐφοδιασμένες μὲ

ἕνα ὄργανο, ποὺ μετρᾶ τὴν πίεση τῶν ἀερίων (μανόμετρο) καὶ μπορεῖ νὰ ἐλαττώνη τὴν πίεσή τους, ὥστε νὰ εἶναι κατάλληλη γιὰ τὴν λειτουργία τῶν συσκευῶν καύσεως (ἐκτονωτὴς ἀερίων).

Σχ. 12·4 δ.

Σχ. 12·4 ε.

Τὸ ἐξάρτημα αὐτὸ ὀνομάζεται *μανομετρικὸς ἐκτονωτής*.

Οἱ φιάλες στὸ ἐπάνω ἄκρο εἶναι ἐφοδιασμένες μὲ κλεῖστρο Κ, ποὺ λειτουργεῖ μὲ βαλβίδα (σχ. 12·4 ζ). Τὰ κλεῖστρα αὐτὰ φέ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΑ 1954

ρουν κατάλληλη ὑποδοχὴ Υ, ἐπάνω στὴν ὁποία βιδώνομε τὸν μανομετρικὸ ἐκτονωτή.

Πρὶν τοποθετήσωμε τὸν ἐκτονωτή, στρέφομε τὸ κλεῖστρο κατὰ $^1/_4$ ἕως $^1/_2$ τῆς στροφῆς, ὥστε νὰ βγῆ μὲ ὁρμὴ λίγο ἀέριο καὶ νὰ παρασύρη στὴν ἔξοδό του σκόνες ἢ ἄλλες ἀκαθαρσίες ποὺ τυχὸν βρίσκονται στὸ στόμιο ἐξαγωγῆς τοῦ ἀερίου (σχ. 12·4 η).

Σχ. 12·4 ζ.

*Προσαρμογὴ μανομέτρων - ἐκτονωτῶν.*—Ἀφοῦ καθαρισθῆ, μὲ τὸν τρόπο ποὺ εἴπαμε πρίν, τὸ στόμιο, προσαρμόζεται βιδωτὰ ὁ μανομετρικὸς ἐκτονωτὴς ὀξυγόνου (σχ. 12·4 ζ).

Φέρομε τὴν οὐρά του στὸ στόμιο Υ τῆς φιάλης καὶ τὴν βιδώνομε μὲ τὴν πεταλούδα, ὥστε νὰ προχωρήση ἀρκετά.

Κατόπιν βιδώνομε ὁλόκληρη τὴν συσκευή, ὥστε τὸ ἄκρο

τῆς οὐρᾶς νὰ πατήση καλὰ στὴν ἀντίστοιχη ἕδρα ποὺ βρίσκεται στὸ βάθος τοῦ στομίου.

Ἂν τυχὸν μετὰ τὸ βίδωμα τὰ μανόμετρα δὲν στέκουν ἴσια, μποροῦμε νὰ ξεβιδώσωμε λίγο τὴν πεταλούδα καὶ νὰ βιδώσωμε ὁλόκληρη τὴν συσκευή, ὥστε νὰ σταθοῦν ἴσια.

Ἕνας τρόπος γιὰ νὰ βεβαιωθοῦμε ὅτι ἡ ἕδραση ἔγινε καλὴ εἶναι νὰ δοκιμάσωμε στὸ σημεῖο αὐτὸ μὲ σαπουνάδα ἢ σάλιο ἂν ὑπάρχη διαρροὴ ἀερίου.

**Σχ. 12·4 η.**

Ἂν ἐξακολουθῆ νὰ χάνη, σημαίνει ὅτι ὑπάρχει κάποια βλάβη στὴν ἕδραση, ὁπότε μεταξὺ ἕδρας καὶ οὐρᾶς πρέπει νὰ παρεμβάλωμε μιὰ ροδέλλα ἀπὸ μολύβι, μὲ μικρὴ τρύπα στὸ κέντρο, ὥστε μὲ τὸ σφύξιμο, τὸ μαλακὸ μολύβι νὰ δημιουργήση στεγανότητα.

*Ἀπαγορεύεται ἡ ἐπαφὴ τοῦ κλείστρου τῶν σωλήνων, τῶν συνδέσμων κλπ. τοῦ ὀξυγόνου, μὲ λάδι, γράσσο ἢ ἄλλη λιπαρὴ οὐσία, γιατὶ τὰ λιπαρὰ ἑνώνονται γρήγορα καὶ ἐπικίνδυνα μὲ τὸ ὀξυγόνο, ὅταν αὐτὸ βρίσκεται ὑπὸ πίεση.*

Ὁ μανομετρικὸς ἐκτονωτὴς ἀσετυλίνης, προσαρμόζεται μὲ

ἄλλο τρόπο (σχ. 12 · 4 θ). Χρησιμοποιεῖται γι' αὐτὸ εἰδικὸς σφιγκτήρας (σχ. 12 · 4 ι), ἐπάνω στὸν ὁποῖον βιδώνομε τὸν μανομετρικὸ ἐκτονωτή.

Τοποθετοῦμε τὸν σφιγκτήρα μαζὶ μὲ τὸν ἐκτονωτὴ στὴν φιάλη ἔτσι, ὥστε ἡ οὐρὰ τοῦ ἐκτονωτῆ νὰ ἀντικρύζη τὴν ὑποδοχὴ Υ (σχ. 12 · 4 β) καὶ ἔπειτα βιδώνομε τὴν βίδα Β μὲ τὸ κλειδὶ Λ, ὥστε νὰ ἐπιτύχωμε καὶ ἐδῶ τέλεια στεγανότητα.

Σχ. 12·4 θ.

Σχ. 12·4 ι.

Τὸ ἴδιο κλειδὶ Λ χρησιμοποιεῖται ἀκόμη καὶ γιὰ τὸ ἄνοιγμα καὶ κλείσιμο τοῦ κλείστρου τῆς φιάλης (σχ. 12 · 4 β).

Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε τὴν διαφυγὴ ἀερίου καὶ ἐδῶ, χρησιμοποιοῦμε σαπουνάδα ἢ σάλιο, ὁπότε, ἂν γίνεται θὰ δημιουργηθοῦν φοῦσκες. Ἂν χρειασθῆ νὰ παρεμβάλωμε μιὰ ροδέλλα γιὰ στεγανότητα, τότε χρησιμοποιοῦμε μία ροδέλλα δερμάτινη ἢ ἀπὸ φίμπερ.

*Περιγραφὴ τοῦ μανομετρικοῦ ἐκτονωτῆ.*

Ὁ μανομετρικὸς ἐκτονωτὴς εἶναι, ὅπως εἴπαμε, ἕνα συγκρό-

τημα ὀργάνων. Μᾶς χρησιμεύει ἀφ' ἑνὸς μὲν στὸ νὰ μετροῦμε μὲ τὰ μανόμετρα τὴν πίεση τῶν ἀερίων καὶ ἀφ' ἑτέρου νὰ κατεβάζωμε μὲ τὸν ἐκτονωτὴ τὴν πίεσή τους. Καὶ τοῦτο γιατί, ὅπως εἴπαμε, τὰ ἀέρια δὲν τὰ χρησιμοποιοῦν μὲ τὴν πίεση ποὺ βρίσκονται μέσα στὶς φιάλες, ἀλλὰ μὲ πολὺ χαμηλότερη. Τὸ ὀξυγόνο χρησι-

Σχ. 12·4κ.

μοποιεῖται σὲ πίεση 1 ἕως 4,5 ἀτμόσφαιρες καὶ ἡ ἀσετυλίνη σὲ 2/10 ἕως 4/10 τῆς ἀτμόσφαιρας.

Ὁ μανομετρικὸς ἐκτονωτὴς (σχ. 12·4κ) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυρίως μέρη. Ἀπὸ τὸν ἐκτονωτὴ Ε καὶ ἀπὸ τὰ μανόμετρα Χ καὶ Υ (κοινῶς ρολόγια).

Τὸ μανόμετρο Υ (σχ. 12·4κ καὶ λ) ποὺ εἶναι ὑψηλῆς πιέ-

σεως εἶναι ἀριθμημένο ἀπὸ 0 ἕως 250 ἀτμόσφαιρες. Σ' αὐτὸ διαβάζομε τὴν πίεση τοῦ ὀξυγόνου ποὺ βρίσκεται μέσα στὴν φιάλη.

Τὸ μανόμετρο Χ, ποὺ εἶναι χαμηλῆς πιέσεως, εἶναι ἀριθμημένο ἀπὸ 0 ἕως 20 ἀτμόσφαιρες καὶ διαβάζομε σ' αὐτὸ τὴν πίεση ποὺ ἔχει τὸ ὀξυγόνο μετὰ τὴν ἐκτόνωσή του, τὸ ὁποῖο, ὅπως θὰ δοῦμε, πηγαίνει μὲ τοὺς σωλῆνες, στὴν κατανάλωση.

Σχ. 12·4 λ.

Ὁ μανομετρικὸς ἐκτονωτὴς *ἀσετυλίνης* εἶναι τῆς ἴδιας περίπου κατασκευῆς μὲ ἐκεῖνον τοῦ ὀξυγόνου καὶ λειτουργεῖ ἀκριβῶς μὲ τὸν ἴδιο τρόπο.

Τὸ μανόμετρο ὑψηλῆς πιέσεως ἐδῶ εἶναι ἀριθμημένο ἀπὸ 0 ἕως 30 ἀτμόσφαιρες, τὸ δὲ χαμηλῆς πιέσεως ἀπὸ 0 ἕως 3 ἀτμόσφαιρες.

***Πῶς λειτουργοῦν οἱ ἐκτονωτὲς κατὰ τὶς συγκολλήσεις.***

Ὅταν ἀνοίξωμε τὸ κλεῖστρο Κ τῆς φιάλης (σχ. 12·4λ καὶ 12·4ζ), τὸ ἀέριο προσπαθεῖ νὰ μπῆ στὸν θάλαμο ἐκτονώσεως Θ τοῦ ἐκτονωτῆ (σχ. 12·4λ καὶ 12·4μ), ἐνῶ ταυτόχρονα ἐπηρεάζει τὸ μανόμετρο ὑψηλῆς πιέσεως Υ. Ἡ δύναμη, ὅμως, τοῦ ἐλατη-

ρίου Ε κρατεῖ κλειστὴ τὴν βαλβίδα Β, γιατὶ πρὶν ἀνοίξωμε τὸ κλεῖστρο, *πάντοτε ξεβιδώνομε* τὸν κοχλία Μ. Ἔτσι ἀποφεύγομε ζημιὲς στὰ ὄργανα, οἱ ὁποῖες γίνονται ὅταν τὸ ἀέριο εἰσέρχεται ἀπότομα μὲ ὑψηλὴ πίεση στὸν ἐκτονωτή.

Βιδώνομε κατόπιν τὸν κοχλία Μ, ὁπότε ρυθμίζομε νὰ ἀνοίγῃ λίγο ἢ πολὺ ἡ βαλβίδα Β καὶ ἔτσι νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν εἴσοδο ἀε-

**Σχ. 12·4 μ.**

ρίου στὸν θάλαμο τῆς ἐκτονώσεως. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο αὐξάνει ὁ ὄγκος του καὶ κατὰ συνέπεια ἐλαττώνεται ἡ πίεσή του. Τὴν πίεση τὴν διαβάζομε στὸ μανόμετρο χαμηλῆς πιέσεως Χ (σχ. 12·4 λ) (στὸ σχῆμα 12 4 μ δὲν φαίνεται τὸ μανόμετρο αὐτό).

Τὸ ἀέριο, ποὺ ἔχει τώρα ἐκτονωθῆ, περνᾶ ἀπὸ τὸν σύνδεσμο Π καὶ μὲ ἐλαστικὸ σωλήνα διοχετεύεται στὴν κατανάλωση.

*Ὁ αὐτόματος ρυθμιστὴς πιέσεως.* — Ἐπειδὴ ἡ κατανάλωση

δὲν εἶναι πάντοτε συνεχής, γιὰ νὰ διατηρῆται ἡ ἴδια χαμηλὴ πίεση τοῦ ἀερίου, ὁ ἐκτονωτὴς εἶναι ἐφοδιασμένος μὲ αὐτόματο ρυθμιστή. Ὁ ρυθμιστὴς αὐτὸς λειτουργεῖ ὡς ἑξῆς:

Ἂς ὑποθέσωμε ὅτι ὁ κοχλίας Μ (σχ. 12·4λ) βιδώθηκε τόσο, ὥστε ἡ βαλβίδα Β νὰ ἐπιτρέπη τὴν εἰσαγωγὴ ὅσου ἀερίου χρειάζεται γιὰ νὰ πέση ἡ πίεσή του, ἂς ποῦμε, στὴν 1 ἀτμόσφαιρα.

Στὴν περίπτωση ποὺ δὲν καταναλίσκεται τὸ ἀέριο αὐτό, εἶναι φυσικὸ σιγὰ σιγὰ νὰ αὐξάνη ἡ πίεσή του, γιατὶ ὁ θάλαμος ἐκτονώσεως εἶναι σὲ ἐπικοινωνία μὲ τὴν φιάλη, καὶ τείνει νὰ πάρη τὴν πίεσή της. Αὐτὸ ἐμεῖς βέβαια δὲν τὸ θέλομε. Τότε ἀκριβῶς ἀρχίζει νὰ λειτουργῆ ὁ αὐτόματος ρυθμιστὴς τῆς πιέσεως.

Μὲ τὸ βίδωμα τοῦ κοχλία Μ κλείνει λίγο τὸ ἐλατήριο Ν καὶ ἔτσι πιέζει ὥστε ν' ἀνοίγη τὴν βαλβίδα Β.

Τὸ ἀέριο, ποὺ μπαίνει στὸ θάλαμο τῆς ἐκτονώσεως, πιέζει τὸ διάφραγμα Δ, ἀλλὰ ἡ δύναμη ποὺ ἀποκτᾶ τὸ ἐλατήριο Ν μὲ τὸ βίδωμα τοῦ κοχλία Μ, ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ ἀντιδρᾶ στὴν πίεση, γιὰ τὴν ὁποία τὸ ρυθμίσαμε.

Μόλις ἡ πίεση γίνη μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν δύναμη τοῦ ἐλατηρίου Ν, τὸ ἐλατήριο δὲν ἔχει πιὰ τὴν ἱκανότητα νὰ κρατήση ἀνοικτὴ τὴν βαλβίδα Β, ἡ ὁποία κλείνει μὲ τὴν βοήθεια τοῦ μικροῦ ἐλατηρίου Ε, καὶ ἔτσι λιγοστεύει ἢ σταματᾶ ὁλωσδιόλου τὸ πέρασμα ἀερίου ἀπὸ τὴν βαλβίδα Β.

Μόλις καταναλωθῆ ἀέριο, ἡ πίεση τοῦ θαλάμου τῆς ἐκτονώσεως πέφτει καὶ τότε συμβαίνει τὸ ἀντίθετο, δηλαδὴ ἡ δύναμη τοῦ ἐλατηρίου Ν ὑπερνικᾶ τὴν πίεση τοῦ θαλάμου καὶ ἀνοίγει πάλι τὴ βαλβίδα Β κ.ο.κ.

Ἔτσι, ἂν ἡ κατανάλωση τοῦ ἀερίου δὲν εἶναι σταθερή, θὰ πρέπει τὸ διάφραγμα Δ νὰ πάλλεται.

*Οἱ ἐλαστικοὶ ἀγωγοὶ ἀερίων.* — Τὰ ἀέρια ἀφοῦ ἐκτονωθοῦν ἀπὸ τὶς φιάλες στοὺς μανομετρικοὺς ἐκτονωτές, ὁδηγοῦνται (μὲ

χαμηλὴ πλέον πίεση) στὸν καυστήρα (σαλιμὸ ἢ πυρόκόφτη) μὲ *ἐλαστικοὺς* εὔκαμπτους σωλῆνες.

Πολλὲς φορὲς οἱ σωλῆνες αὐτοὶ εἶναι περιτυλιγμένοι μὲ σύρμα γιὰ νὰ τοὺς προφυλάσση ἀπὸ τὶς φθορές.

Τὸ ἕνα ἄκρο τους προσαρμόζεται στὸ μανομετρικὸ ἐκτονωτὴ καὶ σὲ κατάλληλη θέση Π (σχ. 12·4κ καὶ 12·4μ), καὶ τὸ

Σχ. 12·4ν.

ἄλλο ἄκρο στὴ θέση Α ἢ Ο τοῦ καυστήρα, (σχ. 12·4ξ) ποὺ περιγράφεται ἀμέσως παρακάτω.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγωμε ἐπικίνδυνες ἀνωμαλίες στὴ λειτουργία τοῦ καυστήρα πρέπει νὰ δίνωμε ἰδιαίτερη προσοχή, ὥστε ὁ σωλήνας, ποὺ ξεκινᾶ ἀπὸ τὴν φιάλη τοῦ ὀξυγόνου, νὰ καταλήγη στὸν

ἀντίστοιχο μαστὸ ὀξυγόνου τοῦ καυστήρα, ποὺ ἔχει συνήθως χαραγμένο τὸ γράμμα Ο. Γιὰ τὴν ἀσετυλίνη ἰσχύει πάλι τὸ ἴδιο, δηλαδὴ ὁ σωλήνας πρέπει νὰ καταλήγη στὸν ἀντίστοιχο μαστό, ποὺ φέρει τὸ γράμμα Α.

Γιὰ τὸν λόγο αὐτόν, συνηθίζεται οἱ *σωλῆνες* τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῆς ἀσετυλίνης νὰ ἔχουν διαφορετικὰ χρώματα. Ἐπίσης γιὰ γιὰ τὸν ἴδιο λόγο καθιερώθηκε διεθνῶς οἱ σύνδεσμοι (ρακὸρ) τοῦ ὀξυγόνου νὰ κατασκευάζωνται μὲ δεξιὸ σπείρωμα καὶ τῆς ἀσετυλίνης μὲ ἀριστερό. Μάλιστα δὲ οἱ ἀκμὲς τοῦ ἐξαγώνου συνδέσμου τῆς ἀσετυλίνης ἔχουν ἐξωτερικῶς διακριτικὲς ἐγκοπὲς (σχ. 12·4 κ).

Ὅταν χρησιμοποιοῦμε γιὰ πρώτη φορὰ τοὺς σωλῆνες πρέπει πρῶτα νὰ τοὺς φυσήξωμε, ὅπως εἴδαμε ὅτι κάνομε καὶ γιὰ τὸ κλεῖστρο, ὥστε νὰ φύγουν οἱ ἀκαθαρσίες, οἱ ὁποῖες βρίσκονται στὸ ἐσωτερικό τους, καὶ κυρίως τὸ τάλκ, ποὺ πάντοτε σχεδὸν περιέχουν οἱ καινούργιοι σωλῆνες καὶ τὸ ὁποῖο συντελεῖ στὴν διατήρησή τους.

Ἐπίσης ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν πρέπει νὰ δοκιμάζωνται οἱ σωλῆνες, μήπως ἀπὸ κάποιο σημεῖο τους διαφεύγει ἀέριο. Ἕνας πρόχειρος τρόπος δοκιμῆς εἶναι νὰ βυθίσωμε τὸν λαστιχένιο σωλήνα σὲ ἕνα δοχεῖο μὲ νερό, ὁπότε ἂν ὑπάρχη διαφυγὴ ἀερίου βλέπομε ἀπὸ τὸν σωλήνα νὰ βγαίνουν φυσαλίδες (σχ. 12·4 ν).

*Ἡ συσκευὴ γιὰ τὴν ἀνάμιξη καὶ τὴν καύση.* — Τὰ ἀέρια φεύγουν ἀπὸ τὶς φιάλες καὶ μὲ λαστιχένιους σωλῆνες ὁδηγοῦνται, ὅπως εἴπαμε, ἀπὸ τὶς εἰσόδους Α καὶ Ο στὴν συσκευὴ ἀναμίξεως καὶ καύσεως (σχ. 12·4 ξ).

Τὴν συσκευὴ ἀναμίξεως καὶ καύσεως γιὰ συντομία θὰ τὴν λέμε *καυστήρα ἢ σαλιμό*, ὅπως συνηθίζεται στὴν γλώσσα τῶν ὀξυγονοκολλητῶν.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

Τὸ ἐξωτερικὸ σχῆμα τοῦ καυστήρα τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 12·4ξ(α).

Τομὴ ἑνὸς καυστήρα βλέπομε στὸ σχῆμα 12·4ξ(β). Ὁ καυστήρας αὐτὸς ἔχει δύο διακόπτες Β (σχ. 12·4ξ[β]) μὲ βαλβίδες, ποὺ ἐπιτρέπουν ἢ διακόπτουν τὴν εἴσοδο τῶν ἀερίων στὸ θάλαμο ἀναμίξεως Θ. Ἀπ' ἐκεῖ τὰ ἀέρια ἀνακατεμένα ὁδηγοῦνται στὸν αὐλὸ Σ καὶ ἔπειτα στὸ ἀκροφύσιο *(μπὲκ)* Μ, ὅπου καὶ τὰ ἀναφλέγομε μὲ ἕνα ἀναπτήρα ἢ ἄλλο μέσο.

Σχ. 12·4ξ.

Στὸ σχῆμα 12·4ξ(γ) βλέπομε τὴν πορεία τῶν ἀερίων χωριστὰ ὡς τὸ θάλαμο ἀναμίξεως καὶ μετὰ ἀνακατωμένα στὸν αὐλό.

Κάθε συσκευὴ εἶναι κατασκευασμένη γιὰ 5 ἕως 7 ἐντάσεις φλόγας, οἱ ὁποῖες ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ μέγεθος τῆς τρύπας τοῦ μπέκ. Ἔτσι, μὲ τὴν ἴδια συσκευὴ καὶ ἀλλάζοντας μόνο τὸ μπέκ, μποροῦμε νὰ πραγματοποιήσωμε συγκολλήσεις μὲ φλόγα διαφόρων ἐντάσεων καὶ θερμαντικῆς ἱκανότητας.

Τὰ μπὲκ εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ καθαρὸ χαλκὸ καὶ γι' αὐτὸ πρέπει νὰ προφυλάσσωνται ἀπὸ κτυπήματα, γιατὶ ὅπως ξέ-

ρομε, ὁ χαλκὸς εἶναι μέταλλο σχετικὰ μαλακὸ καὶ μπορεῖ ἔτσι εὔκολα νὰ πάθη ζημιές.

Συνήθως τὰ μπέκ, γιὰ νὰ προστατεύεται ἡ κοχλίωσή τους ἀπὸ κτυπήματα, εἶναι βιδωμένα ἐπάνω σὲ μιὰ βάση ποὺ ἔχει σχῆμα ἄστρου (σχ. 12·4 ο). Ἡ βάση αὐτὴ στὸ κέντρο της ἔχει μιὰ ἐξαγωνικὴ τρύπα, τὴν ὁποία χρησιμοποιοῦμε σὰν κλειδί, ὅταν θέλωμε νὰ βιδώσωμε καὶ νὰ ξεβιδώσωμε ἕνα μπὲκ ἐπάνω στὸν αὐλό.

Ἐπάνω σὲ κάθε μπὲκ εἶναι χαραγμένος ἕνας ἀριθμός, ὁ ὁποῖος συμβολίζει τὸ μέγεθος τοῦ μπὲκ καὶ ἀντιπροσωπεύει τὴν ὡριαία κατανάλωση ἀσετυλίνης σὲ κυβικὰ δεκατόμετρα ($dm^3$). Π.χ. ὅταν

Σχ. 12·4 ο.

ἕνα μπὲκ εἶναι τῶν «500», σημαίνει ὅτι ἡ διάμετρος τῆς ὀπῆς του εἶναι τόση, ὥστε σὲ κάθε ὥρα τὸ μπὲκ αὐτὸ καταναλίσκει 500 λίτρα ($dm^3$) ἀσετυλίνης.

Ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῶν κομματιῶν ποὺ πρόκειται νὰ συγκολλήσωμε, διαλέγομε καὶ τὸ μέγεθος τῶν μπέκ. Ὁ παρακάτω Πίνακας 21, ποὺ τὸν συνέταξε τὸ Διεθνὲς Ἰνστιτοῦτο Συγκολλήσεων (Institute International de la Soudure) τῶν Παρισίων μᾶς δίδει τὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα γιὰ τὴν ἐκλογὴ τοῦ καταλλήλου μπέκ, καθὼς καὶ διάφορες ἄλλες χρήσιμες πληροφορίες. Φυ-

## ΠΙΝΑΚΑΣ 21.

**Διαλογῆς καταλλήλων μπὲκ καὶ γενικῶν στοιχείων ὀξυγονοκολλήσεως.**

| Πάχος συγκολλουμένου μετάλλου σὲ *mm* | Κατάλληλο μπὲκ | Διάμετρος συγκολλητικοῦ ὑλικοῦ σὲ *mm* | Κατανάλωση σὲ λίτρες ($dm^3$) γιὰ συγκόλληση 1 μέτρου | | Βάρος κόλλησης σὲ γραμμάρια ἀνὰ μέτρο | Χρόνος γιὰ συγκόλληση 1 μέτρου σὲ προετοιμασμένα ἄκρα |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ὀξυγόνου | ἀσετυλίνης | | |
| 0,8 | 75 | 1,5 | 8 | 7 | 16 | 4′ 30″ |
| 1 | 100 | 1,5 | 10 | 8,5 | 20 | 5′ |
| 1,5 | 150 | 2 | 22 | 19 | 35 | 7′ 30″ |
| 2 | 225 | 2 | 42 | 35 | 50 | 10′ |
| 2,5 | 225 | 2 | 57 | 48 | 65 | 13′ |
| 3 | 300 | 3 | 90 | 75 | 90 | 15′ |
| 4 | 350 | 3 | 160 | 135 | 160 | 20′ |
| 5 | 500 | 4 | 250 | 210 | 250 | 25′ |
| 6 | 500 | 4 | 360 | 300 | 360 | 30′ |
| 8 | 750 | 5 | 640 | 530 | 640 | 40′ |
| 10 | 1000 | 6 | 1000 | 835 | 1000 | 50′ |
| 12 | 1000 | 6 | 1200 | 1000 | 1300 | 55′ |
| 15 | 1500 | 6 | 2000 | 1660 | 2000 | 67′ |
| 18 | 2000 | 7 | 3600 | 3000 | 2900 | 100′ |

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ · 1954

σικά, αὐτὰ ποὺ ἀναγράφονται στὸν Πίνακα 7 μποροῦν νὰ ἐφαρμοσθοῦν στὴν πράξη, μόνον ἂν ὁ ὀξυγονοκολλητὴς εἶναι πεπειραμένος καὶ οἱ συσκευὲς ποὺ χρησιμοποιεῖ λειτουργοῦν καλά.

*Ἡ ρύθμιση τῆς φλόγας.* — Ἀφοῦ ρυθμίσωμε στὴν κατάλληλη πίεση τοὺς μανομετρικοὺς ἐκτονωτές, ἀνοίγομε τὸν διακόπτη ἐξαγωγῆς τῶν ἀερίων Κ (σχ. 12·4θ), ὥστε τὸ ἀέριο νὰ ὁδηγηθῆ ἀπὸ τὸν θάλαμο τῆς ἐκτονώσεως στὸν καυστήρα.

Ἔπειτα ἀνοίγομε τὴν βαλβίδα Β τῆς ἀσετυλίνης (σχ. 12·4ξ) στρέφοντάς την κατὰ μισὴ περίπου στροφὴ καὶ μὲ ἀναπτήρα ἢ ἄλλο μέσον ἀνάβομε τὸ ἀέριο.

Στὴν ἀρχὴ βλέπομε μιὰ φλόγα κίτρινη μὲ καπνό. Ἔπειτα

Σχ. 12·4π.

Σχ. 12·4ρ.

Σχ. 12·4σ.

τροφοδοτοῦμε σιγὰ - σιγὰ τὴ φλόγα αὐτὴ μὲ ὀξυγόνο, ἀνοίγοντας τὴν ἀντίστοιχη βαλβίδα. Ἔτσι παρατηροῦμε ὅτι ἡ φλόγα μικραίνει συνεχῶς, ἕως ὅτου σχηματισθῆ στὴν ἔξοδο τοῦ μπὲκ ἕνας λευκὸς πυρήνας μὲ κορυφὴ μισοστρόγγυλη (σχ. 12·4π). Τότε ἔχομε τὴν λεγομένη *οὐδέτερη φλόγα*.

Ὅταν ἔχωμε οὐδέτερη φλόγα, ἡ καύση εἶναι τελεία. Ὅταν ὅμως βγαίνη περισσότερη ἀσετυλίνη, δημιουργεῖται ἡ *ἀνθρακωτικὴ φλόγα* (σχ. 12·4ρ). Ἐπίσης ὅταν περισσεύη ὀξυγόνο, τότε δημιουργεῖται *ὀξειδωτικὴ φλόγα* (σχ. 12·4σ).

Καὶ ἡ ἀνθρακωτικὴ καὶ ἡ ὀξειδωτικὴ φλόγα βλάπτουν καὶ δίνουν κακῆς ποιότητας συγκόλληση. Γι' αὐτὸ ὅταν θέλωμε ἡ συγ-

κολλησή μας νὰ εἶναι τέλεια, πρέπει νὰ προσέχωμε, ὥστε νὰ ἐπιτυγχάνωμε πάντοτε τὴν οὐδέτερη φλόγα.

***Πυροκόφτης.***

Μιὰ ἄλλη συσκευή, τὴν ὁποία χρησιμοποιοῦμε πάλι γιὰ ὀξυγόνο καὶ ἀσετυλίνη, εἶναι ὁ λεγόμενος *πυροκόφτης* (σχ. 12·4τ). Ὁ πυροκόφτης χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν ὀξυγονοκοπή, δηλαδὴ γιὰ τὸ κόψιμο διαφόρων κομματιῶν.

**Σχ. 12·4τ.**

Στὸ σχῆμα 12·4τ(α) βλέπομε τὴν πορεία τὸν ἀερίων. Στὸ σχῆμα 12·4τ (β) βλέπομε ἕνα πυροκόφτη σὲ τομή, καὶ στὸ σχῆμα 12·4τ (γ) τὴν ἐξωτερικὴ μορφὴ τοῦ πυροκόφτη.

Ὁ πυροκόφτης μοιάζει μὲ συσκευὴ συγκολλήσεων.

Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς Α καὶ Ο, μὲ τοὺς ὁποίους τὰ ἀέρια ὁδηγοῦνται στὸ θάλαμο ἀναμίξεως, ὑπάρχει καὶ ἕνας τρίτος ἀγωγὸς Ν, ὁ ὁποῖος παίρνει ἀπὸ τὸν σωλήνα τοῦ ὀξυγόνου καθαρὸ ὀξυγόνο καὶ τὸ ὁδηγεῖ στὸ κέντρο τοῦ μπὲκ (σχ. 12·4τ[α]).

Τὰ ἀέρια ἀνακατεμένα πλέον βγαίνουν ἀπὸ μικρὲς τρυπίτσες ἢ ἀνοίγματα ποὺ βρίσκονται γύρω ἀπὸ τὸ κέντρο τοῦ μπὲκ καὶ δημιουργοῦν τὴν λεγόμενη *θερμαντικὴ φλόγα*. Τὸ ἄναμμα καὶ ἡ ρύθμιση τῆς φλόγας γίνεται ὅπως ἐξηγήσαμε παραπάνω.

*Πῶς κόβομε.*— Γιὰ νὰ κόψωμε ἕνα κομμάτι πρῶτα βέβαια θὰ τὸ σημαδέψωμε (σχ. 12·4υ). Ὕστερα πλησιάζομε τὴν φλόγα τοῦ πυροκόφτη καὶ ἐρυθροπυρώνομε τὸ σημεῖο ἀπὸ τὸ ὁποῖο θὰ ἀρχίση ἡ κοπή. Μόλις θὰ ἔχη ἐρυθροπυρωθῆ τὸ σημεῖο αὐτό, πιέζομε τὴν σκανδάλη Σ τοῦ πυροκόφτη (σχ. 12·4τ) καὶ ἔτσι ἀνοίγει ἡ βαλβίδα τοῦ καθαροῦ ὀξυγόνου (ὀξυγόνο κοπῆς). Τὸ ὀξυ-

(α)

(β)

Σχ. 12·4υ.

γόνο αὐτὸ περνᾶ μέσα ἀπὸ τὴν κεντρικὴ τρύπα τοῦ μπὲκ στὸ κοκκινισμένο σίδερο. Ὅταν δὲ τὸ ὀξυγόνο ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ πυρωμένο σιδηροῦχο μέταλλο, τὸ ὀξειδώνει πολὺ γρήγορα καὶ τὸ μεταβάλλει σὲ σκουριά. Ἔτσι τὸ μέταλλο κόβεται. Ἐπίσης βοηθεῖ στὴν κοπὴ καὶ ἡ πίεση μὲ τὴν ὁποία βγαίνει τὸ καθαρὸ ὀξυγόνο τοῦ μπέκ, γιατὶ διώχνει τὶς σκουριὲς καὶ ἔτσι δημιουργεῖται ἡ σχισμὴ τῆς κοπῆς.

Στὸ σχῆμα 12·4υ(α) ἡ κοπὴ γίνεται μὲ ἐλεύθερο χέρι, ἐνῶ στὸ σχῆμα 12·4υ(β) γίνεται μὲ τὴν βοήθεια δύο τροχίσκων.

Στὸ σχῆμα 12·4φ βλέπομε μιὰ συσκευὴ ὀξυγονοκοπῆς γιὰ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

εὐθύγραμμο λοξὸ κόψιμο, στὸ δὲ σχῆμα 12·4χ μιὰ συσκευὴ ὀξυγονοκοπῆς γιὰ κυκλικὸ κόψιμο.

Μιὰ καλὴ ὀξυγονοκοπὴ δημιουργεῖ κόψιμο ποὺ δὲν διαφέρει πολὺ ἀπὸ τὸ κόψιμο τοῦ πριονιοῦ. Ἐπειδὴ οἱ σκουριὲς ποὺ ἐκσφενδονίζει τὸ ὀξυγόνο εἶναι καυτές, γι' αὐτὸ πρέπει νὰ κρατοῦμε τὸν πυροκόφτη ἔτσι, ὥστε νὰ τὶς διευθύνωμε μακρυά μας, μακρυὰ ἀπὸ τὰ ροῦχα μας, τὰ παπούτσια μας, τοὺς ἐλαστικοὺς σωλῆνες κλπ.

Ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τοῦ κομματιοῦ, ποὺ πρόκειται νὰ κόψωμε, χρησιμοποιοῦμε καὶ μπὲκ μὲ κατάλληλο μέγεθος. Ὁ Πίνακας 22 τοῦ Διεθνοῦς Ἰνστιτούτου Συγκολλήσεων δείχνει αὐτὲς τὶς ἀναλογίες. Στὸν ἴδιο Πίνακα βρίσκομε τὴν κατάλληλη πίεση γιὰ κάθε περίπτωση, τὴν κατανάλωση ἀερίων σὲ κάθε μέτρο κοπῆς καὶ τὸ ἀπαιτούμενο περίπου χρόνο.

***Βοηθητικὰ ἐξαρτήματα καὶ ἐργαλεῖα γιὰ ὀξυγονοσυγκολλήσεις.***

Ἕνα ἐργαστήριο ὀξυγονοσυγκολλήσεως ἐκτὸς ἀπὸ τὶς φιάλες, τοὺς μανομετρικοὺς ἐκτονωτὲς καὶ τὶς συσκευὲς συγκολλήσεων καὶ κοπῆς, χρειάζεται καὶ ἕναν ἀριθμὸ βοηθητικῶν ἐργαλείων καὶ

Σχ. 12·4φ.

Σχ. 12·4χ.

συσκευῶν, ἀνάλογα μὲ τὴν φύση καὶ τὴν ἔκταση τῶν ἐργασιῶν του. Μερικὰ ἀπὸ τὰ ἐργαλεῖα ποὺ χρειάζεται ἕνα ἐργαστήριο εἶναι:

1. Μιὰ τράπεζα (ἢ πλάκα) σιδερένια μὲ πυρότουβλα, γιὰ νὰ ἀκουμπᾶ ὁ τεχνίτης ἐπάνω τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολληθοῦν.

2. Ἕνα δοχεῖο μὲ νερὸ γιὰ τὴν ψύξη τοῦ καυστήρα κατὰ τὴν διάρκεια τῆς ἐργασίας καὶ γιὰ ἄλλες χρήσεις.

3. Μιὰ ὀρειχάλκινη βελόνα γιὰ τὸ ξεβούλωμα τῶν μπέκ.

4. Μιὰ βούρτσα μὲ λεπτὲς μεταλλικὲς τρίχες γιὰ τὸν καθαρισμὸ τῶν μπέκ.

5. Ἕναν ἀναπτήρα.

6. Διάφορα μηχανουργικὰ καὶ σιδηρουργικὰ ἐργαλεῖα, ὅπως τσιμπίδες, σφυριά, ἀμόνι, σφιγκτῆρες, κλειδιά, κοπίδια, ζουμπάδες καὶ λοιπά.

7. Μιὰ χειράμαξα γιὰ μεταφορὰ φιαλῶν (σχ. 12·4δ).

8. Ἕνα μηχανουργικὸ πάγκο.

9. Ντουλάπια καὶ ράφια γιὰ φύλαξη τῶν ἐργαλείων καὶ ὑλικῶν.

10. Φύλλα ἀμίαντου.

11. Πυρότουβλα.

12. Πυρίμαχα γάντια καὶ ποδιές.

13. Ματογυάλια σκοῦρα γιὰ προφύλαξη τῶν ματιῶν τοῦ συγκολλητῆ κ.ἄ.

Μιὰ ὄψη ἐργαστηρίου ὀξυγονοσυγκολλήσεων βλέπομε στὸ σχῆμα 12·4γ.

***Προετοιμασία καὶ ἐκτέλεση ὀξυγονοσυγκολλήσεων.***

Γιὰ νὰ ὀξυγονοσυγκολλήσωμε δύο κομμάτια, πρέπει προηγουμένως νὰ κάνωμε μιὰ προετοιμασία στὶς ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολληθοῦν. Ὁ Πίνακας 23 δίνει ὁδηγίες γι' αὐτὴ τὴν προετοιμασία, ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν. Ὁ ἴδιος Πίνακας δίνει καὶ τὴν διάμετρο τῆς κολλήσεως (βέργας), ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε γιὰ κάθε πάχος κομματιῶν.

Ἡ προετοιμασία τῶν κομματιῶν γίνεται μὲ διαφόρους τρό-

ΠΙΝΑΚΑΣ 22.

**Χρήσιμα στοιχεῖα ὀξυγονοκοπῆς.**

| Πάχος κοπτομένου μετάλλου σὲ mm | Κατάλληλη κεφαλὴ μπέκ. Διάμετρος ὀπῆς σὲ mm | Πίεση ὀξυγόνου σὲ ἀτμόσφαιρες | Κατανάλωση σὲ λίτρες (γιὰ κοπὴ 1 μέτρου) | | Χρόνος γιὰ κοπὴ ἑνὸς μέτρου |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ὀξυγόνου | ἀσετυλίνης | |
| 8 | 6/10 | 3 | 65 | 14 | 3′ |
| 8 | 8/10 | 3 | 96 | 16 | 3′ 30″ |
| 10 | 10/10 | 3,5 | 120 | 20 | 4′ |
| 12 | 10/10 | 3,5 | 145 | 24 | 4′ 30″ |
| 15 | 10/10 | 3,5 | 187 | 26 | 5′ |
| 20 | 10/10 | 3,5 | 250 | 32 | 5′ 30″ |
| 25 | 15/10 | 4 | 325 | 36 | 6′ |
| 30 | 15/10 | 4 | 400 | 40 | 6′ 20″ |
| 35 | 15/10 | 4 | 480 | 46 | 6′ 30″ |
| 40 | 20/10 | 4 | 560 | 55 | 7′ |
| 50 | 20/10 | 4 | 750 | 80 | 8′ 30″ |
| 75 | 20/10 | 4,5 | 960 | 100 | 11′ |
| 100 | 25/10 | 4,5 | 1 300 | 160 | 13′ |

πους καὶ ἐργαλεῖα. Μποροῦμε νὰ τὴν κάνωμε π.χ. χρησιμοποιώντας κοπίδι, λίμα, πλάνη, ἀκόμη καὶ μὲ τὴν συσκευὴ ὀξυγονοκοπῆς.

Κατὰ τὴν προετοιμασία αὐτὴ πρέπει νὰ εὐθυγραμμίσωμε καὶ νὰ στερεώσωμε, ἂν τοῦτο εἶναι ἀνάγκη, τὰ κομμάτια μεταξύ τους ἐπάνω στὸ τραπέζι. Ἀκόμη πρέπει νὰ κάνωμε μηχανικὸ καθαρισμὸ ἀπὸ ὀξείδια ἢ ἄλλες ἀκαθαρσίες (ἂν πρόκειται γιὰ ἑτερογενὴ συγκόλληση) καὶ προθέρμανση στὰ κομμάτια (ἂν πρόκειται γιὰ χυτοσιδηρὰ κομμάτια) κλπ.

***Ἐκτέλεση.—Τί πρέπει νὰ γνωρίζη ὁ ὀξυγονοσυγκολλητής.***

Μὲ φλόγα ὀξυ-ασετυλίνης γίνονται, ὅπως εἴπαμε, καὶ αὐτογενεῖς καὶ ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 23.

## Προετοιμασία ἐπιφανειῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν.

| ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΛΛΗΣΗ ΑΚΡΩΝ | | |
|---|---|---|
| ΠΑΧΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ | ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΚΟΛΛΗΣΗΣ (ΒΕΡΓΑΣ) | ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ |
| Μέχρι 1,5 mm | 1,5 mm | |
| 1,5–3 mm | 1,5–2,5 mm | 0,8 1,5 mm |
| 3–4,7 mm | 2,5 mm | 90° 1,5 mm μέγ. |
| 4,7–8 mm | 1,5–4 mm | 80° 1,5–4 mm |
| 8–15,5 mm | 4–6 mm | 60° 3,5 μέγ. |
| 15,5–38 mm | 6 mm | ΑΝΩ 60° ΚΑΤΩ 80° 3,2 μέγ. |

Ὅπως ξέρομε, γιὰ νὰ γίνη μιὰ αὐτογενὴς συγκόλληση, πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ λυώσουν τόσο τὰ ἄκρα τῶν κομματιῶν, ποὺ θὰ συγκολληθοῦν, ὅσο καὶ ἡ κόλληση.

Γι' αὐτό, τὸ πρῶτο πρᾶγμα, ποὺ πρέπει νὰ κάνη ἕνας καλὸς συγκολλητής, εἶναι νὰ ἀποκτήση γρήγορα πεῖρα, ὥστε νὰ διακρίνη τὴν στιγμὴ ποὺ ἀρχίζει νὰ λυώνη τὸ μέταλλο.

Αὐτὸ στὸ ὁποῖο πρέπει νὰ ἀσκηθοῦν πρῶτα-πρῶτα οἱ μαθητευόμενοι ὀξυγονοσυγκολλητὲς εἶναι ὁ τρόπος μὲ τὸν ὁποῖο θερμαίνομε τὰ μέταλλα μὲ φλόγα ὀξυ-ασετυλίνης, ὥσπου νὰ λυώσουν.

Στὴν αὐτογενὴ συγκόλληση δύο ἢ περισσοτέρων κομματιῶν, πρέπει τὰ κομμάτια νὰ θερμανθοῦν μὲ τὸ κατάλληλο μπέκ, ὥσπου νὰ δοῦμε ὅτι ἄρχισαν νὰ λυώνουν. Ὕστερα φέρομε τὴν κόλληση (ράβδο) σὲ ἐπαφὴ μὲ τὰ λυωμένα σημεῖα ἔτσι, ὥστε ἡ θερμοκρασία τῆς φλόγας καὶ ἡ θερμοκρασία τῶν λυωμένων σημείων τῶν κομματιῶν ἀναγκάζουν τὴν κόλληση νὰ λυώνη.

Ἂν τὰ σημεῖα τῆς συγκολλήσεως δὲν ἔχουν ἀκόμη λυώσει, καὶ ἔχει λυώσει μόνο ἡ κόλληση μὲ τὴ φλόγα καὶ στάξη στὸ σημεῖο αὐτό, τότε φαινομενικὰ μόνο ἔχομε κάμει τὴ συγκόλληση, γιατὶ στὴν πραγματικότητα αὐτὴ δὲν ἔχει ἐπιτύχει (γίνεται τὸ λεγόμενο «μπλάστρωμα»!).

Εἰδικὰ γιὰ συγκόλληση κομματιῶν ἀπὸ χυτοσίδηρο, συνιστᾶται νὰ προθερμαίνωνται τὰ κομμάτια, νὰ συγκολλοῦνται ζεστὰ καὶ νὰ κρυώνουν σιγὰ-σιγά. Καὶ τοῦτο γιατὶ ἡ τοπικὴ θέρμανση στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως δημιουργεῖ τοπικὴ διαστολή, ἄρα καὶ συστολὴ κατὰ τὴν ψύξη.

Οἱ μεταβολὲς αὐτὲς δημιουργοῦν ραγίσματα, ἐπειδὴ ὁ χυτοσίδηρος δὲν ἔχει ἀρκετὴ ἀντοχή, ὥστε νὰ ἀντιδράση στὴν δύναμη τῆς συστολῆς.

Ἐπίσης στὴν συγκόλληση τοῦ χυτοσιδήρου ρίχνομε καὶ ὑλικὸ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΑ 1954

καθαρισμοῦ (ὅσο τὸ δυνατὸν πιὸ λίγο), πρᾶγμα ποὺ στὸν σίδηρο δὲν χρειάζεται.

Γενικὰ στὶς συγκολλήσεις δὲν πρέπει νὰ κρατοῦμε τὴν φλόγα στὸ ἴδιο σημεῖο, ἀλλὰ νὰ κάνωμε ἀργὲς ἡμικυκλικὲς ἢ τεθλασμένες κινήσεις (ζὶγκ-ζάγκ).

Μὲ φλόγα ὀξυ-ασετυλίνης κάνομε καὶ ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις, π.χ. μπρουντζοκολλήσεις, ἀσημοκολλήσεις κλπ.

Σ' αὐτὲς τὶς συγκολλήσεις, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς προετοιμασίες, πού, ὅπως εἴδαμε, γίνονται καὶ στὶς σκληρὲς συγκολλήσεις (12·2), πρέπει νὰ γίνεται καὶ μηχανικὸς καθαρισμὸς τῶν σημείων τῆς συγκολλήσεως, μὲ λίμα, σμυριδόπανο ἢ ἄλλο μέσο. Ἀκόμη, κατὰ τὴν στιγμὴ τῆς θερμάνσεως προσθέτομε καὶ ὑλικὸ καθαρισμοῦ, συνήθως βόρακα. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, ἡ κόλληση λυώνοντας βρίσκει καθαρὴ μεταλλικὴ ἐπιφάνεια, κι' ἔτσι ἀγκιστρώνεται στερεὰ στοὺς πόρους της.

Καὶ σ' αὐτὴν τὴν περίπτωση πρέπει ἡ κόλληση νὰ λυώνη ἀπὸ τὴν φλόγα, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὴν ἐπαφή της ἐπάνω στὰ ζεστὰ κομμάτια.

Γιὰ νὰ ἔχωμε ἐπιτυχία σὲ τέτοιου εἴδους συγκολλήσεις, πρέπει ἡ σύνθεση τῆς κόλλησης καθὼς καὶ ἡ θέρμανσή της νὰ εἶναι τέτοια, ὥστε νὰ τὴν κάνη νὰ ἔχη μεγάλη ρευστότητα (νὰ ἁπλώνη) ἐπάνω στὶς ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν.

Οἱ συγκολλήσεις ἀλουμινίου παρουσιάζουν, σὲ τεχνίτες ποὺ δὲν ἔχουν πεῖρα, ἀρκετὴ δυσκολία, γιατὶ μὲ τὴν θέρμανση σχηματίζεται στὶς ἐπιφάνειες ὀξείδιο τοῦ ἀλουμινίου, τὸ ὁποῖο ἐμποδίζει τὴν κανονικὴ ροὴ τοῦ μετάλλου.

Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸν καθαρίζονται μηχανικῶς (δηλαδὴ μὲ λίμα ἢ ἄλλο μέσο) οἱ ἐπιφάνειες καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰδικὰ καθαριστικά, ποὺ ἔχουν διάφορες ὀνομασίες.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΙΣ 1954

***Ἐλαττώματα ὀξυγονοσυγκολλήσεων.***

Οἱ ὀξυγονοσυγκολλήσεις, ὅταν γίνωνται ἀπὸ καλοὺς τεχνίτες καὶ μὲ καλὰ ὑλικά, ἔχουν καὶ ἀντοχὴ καὶ εἶναι ὁμαλὲς καὶ κανονικὲς ὡς πρὸς τὸ σχῆμα. Πάντως δὲν μποροῦν νὰ φθάσουν τὴν ἀντοχὴ ποὺ ἔχει τὸ μέταλλο χωρὶς τὴν κόλληση.

Ἡ ἀντοχὴ τῶν ὀξυγονοσυγκολλήσεων ἐλαττώνεται πάρα πολύ, ὅταν παρουσιάζωνται διάφορα ἐλαττώματα, ποὺ προέρχονται ἢ ἀπὸ τὴν κακὴ ποιότητα τῶν ὑλικῶν ποὺ χρησιμοποιοῦμε ἢ ἀπὸ τὴν ἀπειρία τοῦ τεχνίτη. Τὰ πιὸ συχνὰ ἐλαττώματα εἶναι:

— ***Κακὴ εἰσχώρηση τῆς κόλλησης.*** Τὸ λυωμένο μέταλλο τῆς κόλλησης δὲν μπορεῖ νὰ μπῆ σὲ ὅλο τὸ κενὸ ποὺ ἀφήσαμε ἀνάμεσα στὶς δύο ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολλήσωμε. Αὐτὸ γίνεται εἴτε γιατὶ ὁ τεχνίτης εἶναι ἄπειρος, εἴτε γιατὶ χρησιμοποιοῦμε πιὸ δυνατὸ καυστήρα (σαλιμὸ) ἀπὸ ὅ,τι χρειάζεται καὶ ἔτσι, ἀπὸ φόβο μήπως λυώσωμε πολὺ τὸ μέταλλο, κρατοῦμε τὸν καυστήρα μακρυά. Ἡ κακὴ εἰσχώρηση φαίνεται ὅταν ἐξετάσωμε τὴν σύνδεση ἀπὸ τὴν ἀνάποδη (σχ. 12 • 4 ψ). Καμμιὰ φορὰ ἀπὸ κακὸ χειρισμὸ τὸ λυώσιμο τῶν ἐπιφανειῶν τοῦ μετάλλου καὶ τῆς κόλλησης (βέργας) δὲν γίνεται καλά. Αὐτὸ ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα νὰ μὴ παρουσιάζη ἡ συγκόλληση συνοχή, καὶ νὰ ξεκολλᾶ εὔκολα.

— ***Ἔλλειψη ἢ πλεόνασμα ὑλικοῦ.*** Πολλὲς φορὲς δὲν γεμίζει καλὰ τὸ διάκενο μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφανειῶν καὶ ἔτσι ἔχομε κακὴ καὶ ἐλαττωμένης ἀντοχῆς συγκόλληση. Ἄλλες πάλι φορὲς τὸ ὑλικὸ τῆς κόλλησης εἶναι περισσότερο ἀπὸ ὅ,τι πρέπει, καὶ σχηματίζει ἕνα ὄγκο, κάνοντας μ' αὐτὸ τὸν τρόπο ἄσχημη τὴν συγκόλληση. Καὶ τὰ δύο πρέπει νὰ ἀποφεύγωνται.

— ***Ἀνάμιξη μὲ ὀξείδια.*** Αὐτὸ μπορεῖ νὰ συμβῆ ὅταν, γιὰ κάποιο λόγο, ὁ τεχνίτης σταματᾶ τὴν ἐργασία καὶ τὴν ξαναρχίζη, χωρὶς νὰ προσέξη ὅτι πρέπει νὰ ξανακαθαρίση καλὰ τὴν συγκόλληση ποὺ ἔκαμε πρίν. Τὸ ἴδιο μπορεῖ νὰ συμβῆ ὅταν ἡ συγκόλ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

λησῃ γίνεται σὲ πολλὲς στρώσεις. Γι' αὐτὸ πρέπει νὰ καθαρίζεται καλὰ κάθε στρώση πρὶν ἀρχίση ἡ ἑπόμενη.

— *Φουσκάλες*. Καμμιὰ φορὰ μὲ τὸ λυώσιμο τοῦ μετάλλου δημιουργοῦνται ἀέρια. Ἐὰν τὴν στιγμὴ αὐτὴ ἀπὸ βιασύνη τραβήξωμε τὸν καυστήρα καὶ κρυώση ἔτσι τὸ μέταλλο, τότε θὰ δοῦμε νὰ σχηματίζωνται φουσκάλες στὴν συγκόλληση. Οἱ φουσκάλες αὐτὲς γίνονται ἀπὸ τὰ ἀέρια ποὺ δημιουργοῦνται κατὰ τὸ λυώσιμο τοῦ μετάλλου καὶ εἶναι ἐπιβλαβεῖς γιὰ δυὸ λόγους: πρῶτο γιατὶ ἐλαττώνουν τὴν στεγανότητα τῆς συγκολλήσεως καὶ δεύτερο γιατὶ ἐλαττώνουν καὶ τὴν ἀντοχή της.

Σχ. 12·4 ψ.

— *Ὑπερβολικὸ λυώσιμο τοῦ μετάλλου (φάγωμα)*. Αὐτὸ τὸ ἐλάττωμα παρατηρεῖται, ὅταν τὸ μέταλλο ποὺ θὰ συγκολληθῆ προσβάλλεται περισσότερο ἀπ' ὅ,τι πρέπει ἀπὸ τὸν καυστήρα καὶ ἔτσι, τόσο κατὰ μῆκος, ὅσο καὶ κάθετα πρὸς τὴν συγκόλληση, σχηματίζονται λούκια, τὰ ὁποῖα ἐλαττώνουν τὴν ἀντοχή της (σχ. 12·4 ω [Β]).

Σχ. 12·4 ω.

—*Μεταβολὴ στὴν χημικὴ σύνθεση τοῦ μετάλλου.* Ὅταν κατὰ τὴν συγκόλληση τῶν ἀτσαλιῶν ἡ φλόγα τοῦ καυστήρα δὲν εἶναι οὐδέτερη, ὅπως εἴδαμε, ἀλλὰ ἔχει εἴτε περισσότερο ὀξυγόνο καὶ καίει κάρβουνο τοῦ ἀτσαλιοῦ, εἴτε περισσότερη ἀσετυλίνη καὶ δίνει κάρβουνο στὸ ἀτσάλι, τότε προκαλεῖται μιὰ μεταβολὴ στὴν χημικὴ σύνθεση τοῦ μετάλλου. Ἔτσι καὶ στὶς δύο περιπτώσεις, ἐπειδὴ ἀλλάζει ἡ σύνθεση στ' ἀτσάλια, ἀλλάζει καὶ ἡ μηχανική τους ἀντοχή.

## 12·5 Θερμιτοσυγκόλληση.

Ἡ θερμιτοσυγκόλληση στηρίζεται στὴν χημικὴ ἀντίδραση ἀνάμεσα στὸ *ἀλουμίνιο* καὶ στὸ *ὀξείδιο τοῦ σιδήρου.*

Σχ. 12·5 α.

Ἂν μέσα σ' ἕνα δοχεῖο ἀπὸ πυρίμαχο ὑλικὸ (σχ. 12·5α) βάλωμε ἕνα μίγμα σὲ σκόνη ἀπὸ τὰ παραπάνω ὑλικὰ καὶ κατὰ

κάποιο τρόπο τοῦ βάλωμε φωτιά, θὰ παρατηρήσωμε ὅτι τὸ μίγμα θ' ἀρχίση νὰ καίεται σὲ πολὺ ὑψηλὴ θερμοκρασία (περίπου 2 900° Κελσίου) καὶ μάλιστα πολὺ γρήγορα. Τὸ προϊὸν αὐτῆς τῆς καύσεως εἶναι ὀξείδιο τοῦ ἀλουμινίου καὶ σίδηρος. Τὸ ἀλουμίνιο σὰν ἐλαφρότερο ἐπιπλέει, ἐνῶ ὁ σίδηρος μαζεύεται στὸν πυθμένα τοῦ δοχείου (σχ. 12·5 α [Α]). Αὐτὸν τὸν σίδηρο, ὅπως εἶναι λυωμένος καὶ ὑπερπυρωμένος, τὸν ἀφήνομε νὰ πέση [Β] στὰ σημεῖα στὰ ὁποῖα θέλομε νὰ ἑνώσωμε δύο κομμάτια ἀπὸ ἀτσάλι, ποὺ τὰ ἔχομε ἀπὸ πρὶν πυρώσει, ὥσπου νὰ πάρουν τὸ κόκκινο χρῶμα. Τότε τὰ κομμάτια θὰ λυώσουν σ' αὐτὸ τὸ σημεῖο καὶ θὰ γίνουν ἕνα σῶμα.

Σχ. 12·5 β.

Μὲ αὐτὸν τὸν τρόπο γίνεται ἡ συγκόλληση σιδηροτροχιῶν (σχ. 12·5 β), σωλήνων καὶ χυτῶν ἀτσαλένιων κομματιῶν.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΣ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

# ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

### 13·1 Γενικά.

Ἠλεκτροσυγκολλήσεις λέμε τὶς *αὐτογενεῖς* ἐκεῖνες συγκολλήσεις στὶς ὁποῖες, γιὰ νὰ θερμάνωμε καὶ νὰ λυώσωμε τὰ μέταλλα, χρησιμοποιοῦμε τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα.

*Τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα*, δηλαδὴ τὸ τόξο μὲ τὸ ὁποῖο κάνομε τὴν συγκόλληση, τὸ παράγομε μὲ δύο τρόπους:

—Ὁ καλύτερος καὶ ἀποδοτικότερος τρόπος εἶναι νὰ τὸ παράγωμε ἀπὸ *ἠλεκτροπαραγωγὸ ζεῦγος*. Τὸ ζεῦγος αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ γεννήτρια συνεχοῦς ρεύματος καὶ ἀπὸ ἕνα κινητήρα (ἠλεκτροκινητήρα, κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσεως κλπ.).

Ἡ χρησιμοποίηση *ἠλεκτροκινητήρα*, γιὰ τὴν κίνηση τῆς γεννήτριας, ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι εἶναι εὔκολη, ἔχει ὅμως τὸ μειονέκτημα ὅτι μπορεῖ νὰ γίνεται, δηλαδὴ μπορεῖ νὰ λειτουργῆ τὸ συγκρότημα, μόνο μέσα σὲ περιοχὴ ὅπου ὑπάρχει δίκτυο ἠλεκτρικοῦ ρεύματος. Ἐνῶ, ὅταν χρησιμοποιοῦμε *κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσεως*, τότε μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸ συγκρότημα καὶ σὲ μέρη ὅπου δὲν ὑπάρχει δίκτυο ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

—Ἄλλος πάλι τρόπος εἶναι νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα τῆς πόλεως μετασχηματισμένο.

Τὸ ρεῦμα τῆς πόλεως μετασχηματίζεται μὲ ἕνα μετασχηματιστή, ὥστε νὰ ἔχη μεγάλη ἔνταση (ἀμπὲρ) καὶ χαμηλὴ τάση (βόλτ) περίπου 60 ἕως 90 βόλτ.

Οἱ ἠλεκτροσυγκολλήσεις χωρίζονται σὲ δύο κύριες κατηγορίες: *ἠλεκτροσυγκολλήσεις μὲ τόξο* καὶ *ἠλεκτροσυγκολλήσεις μὲ ἀντίσταση*.

## 13·2 Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο.

Λέγεται ἔτσι, γιατὶ τὸ λυώσιμο τῶν μετάλλων γίνεται μὲ τὴν θερμότητα ποὺ παράγεται ἀπὸ τὸ βολταϊκὸ τόξο.

***Δημιουργία τόξου καὶ τήξη τοῦ μετάλλου.***

Ἡ ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο γίνεται ὡς ἑξῆς:

Σχ. 13·2α.

Σχ. 13·2β.

Μὲ δύο ἀγωγοὺς (καλώδια), ποὺ ξεκινοῦν εἴτε ἀπὸ τὴν ἠλεκτρογεννήτρια εἴτε ἀπὸ τὸν μετασχηματιστὴ Η (σχ. 13·2α), τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα διοχετεύεται πρὸς τὰ κομμάτια ποὺ πρόκειται

νὰ συγκολληθοῦν. Ἀπ' αὐτά, τὸ ἕνα καλώδιο Κ συνδέεται, συνήθως μὲ ἕνα σφιγκτήρα Μ, μὲ τὴν μεταλλικὴ τράπεζα (σχ. 13 · 2 α καὶ 13 · 2 β), στὴν ὁποία γίνονται οἱ συγκολλήσεις, ἢ καὶ ἀπ' εὐθείας μὲ τὰ κομμάτια (σχ. 13 · 2 γ).

Τὸ ἄλλο καλώδιο Λ καταλήγει στὸ χειριστήριο (τσιμπίδα) Ρ τοῦ συγκολλητῆ (σχ. 13 · 2 α καὶ 13 · 2 γ). Στὸ χειριστήριο αὐτὸ συνδέεται τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ Ε, ποὺ ἔχει σχῆμα βέργας καὶ ποὺ τὴν λέμε *ἠλεκτρόδιο*. Γι' αὐτὸ θὰ μιλήσωμε λεπτομερέ-

Σχ. 13·2 γ.

στερα παρακάτω. Ὅταν τὸ ἠλεκτρόδιο ἀκουμπήση ἐπάνω στὸ συγκολλούμενο κομμάτι Σ, κλείνει τὸ κύκλωμα τοῦ ρεύματος. Ἐὰν ὅμως κρατηθῆ σὲ μικρὴ ἀπόσταση ἀπ' αὐτό, δημιουργεῖται τότε ἕνας συνεχὴς ἠλεκτρικὸς σπινθήρας, ποὺ εἶναι τὸ λεγόμενο *ἠλεκτρικὸ ἢ βολταϊκὸ τόξο*, καὶ τὸ ὁποῖο γίνεται αἰτία νὰ θερμανθῆ καὶ νὰ λυώση τὸ σημεῖο, ὅπου θὰ γίνη ἡ συγκόλληση, καθὼς καὶ τὸ ἠλεκτρόδιο.

Μιὰ ἠλεκτροσυγκόλληση θεωρεῖται ἐπιτυχής, ὅταν ὁ συγκολλητὴς κατορθώση νὰ λυώση τὸ ἠλεκτρόδιο καὶ τὰ σημεῖα τοῦ μετάλλου, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν. Αὐτὸ μποροῦμε νὰ τὸ ἐπιτύχωμε, ὅταν ἔχωμε τὸ κατάλληλο ἠλεκτρικὸ ρεῦμα καὶ ἠλεκτρόδια μὲ κατάλληλη ποιότητα καὶ διάμετρο. Οἱ Πίνακες 10 καὶ

ΠΙΝΑΚΑΣ 24.

**Στοιχεῖα γιὰ τὴν ἐκλογὴ τῆς καταλλήλου ἐντάσεως, ἀνάλογα μὲ τὴν διάμετρο καὶ τὴν ποιότητα τοῦ ἠλεκτροδίου.**

| Διάμετρος ἠλεκτροδίου σὲ | Γυμνὰ ἠλεκτρόδια | | | Ἠλεκτρόδια μὲ λεπτὴ ἐπένδυση | | | Ἠλεκτρόδια μὲ χονδρὴ ἐπένδυση | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ἔνταση σὲ ἀμπὲρ | | | Ἔνταση σὲ ἀμπὲρ | | | Ἔνταση σὲ ἀμπὲρ | | |
| *mm* | ἐλάχ. | μέση | μέγ. | ἐλάχ. | μέση | μέγ. | ἐλάχ. | μέση | μέγ. |
| 2 | 30 | 40 | 50 | 35 | 45 | 55 | 40 | 55 | 70 |
| 2,5 | 50 | 60 | 75 | 60 | 70 | 85 | 60 | 80 | 100 |
| 3,25 | 75 | 95 | 115 | 85 | 105 | 125 | 90 | 115 | 140 |
| 4 | 110 | 130 | 150 | 120 | 140 | 160 | 130 | 150 | 170 |
| 5 | 140 | 165 | 190 | 150 | 180 | 210 | 160 | 200 | 240 |
| 6 | 170 | 200 | 240 | 190 | 235 | 280 | 200 | 260 | 320 |
| 8 | 210 | 260 | 315 | 250 | 310 | 375 | 250 | 430 | 430 |

11 μᾶς βοηθοῦν νὰ βροῦμε τὶς σχέσεις ποὺ πρέπει νὰ ὑπάρχουν μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, ὁ Πίνακας 24 μᾶς δίνει τὴν σχέση ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὴν ἔντασή τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ γίνη μία ἠλεκτροσυγκόλληση καὶ στὴν ποσότητα καὶ μέγεθος τοῦ ἠλεκτροδίου.

Ὁ Πίνακας 25 μᾶς δείχνει πῶς πρέπει νὰ γίνεται ἡ προετοιμασία τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν. Ἔτσι, ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῶν κομματιῶν κανονίζεται ἡ ἀπόσταση καὶ τὸ ὕψος τῆς συγκολλήσεως, ἀκόμη δὲ καὶ σὲ πόσες στρώσεις θὰ πρέπει νὰ γίνη ἡ συγκόλληση. Μᾶς δίνει ἐπίσης τὴν διάμετρο ποὺ πρέπει νὰ ἔχη τὸ ἠλεκτρόδιο σὲ κάθε στρώση καὶ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἠλεκτροδίων ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ γίνη συγκόλληση μήκους ἑνὸς μέτρου.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς γενικὲς ὁδηγίες τῶν προηγουμένων Πινάκων, πρέπει νὰ συμβουλευόμαστε πάντοτε καὶ τὶς ὁδηγίες τῶν κατα-

## ΠΙΝΑΚΑΣ 25.

## Στοιχεῖα γιὰ τὴν προετοιμασία καὶ τὴν ἐκτέλεση ἠλεκτροσυγκολλήσεως τόξου.

| Πάχος κρηματίου σε χιλιοστά | Προετοιμασία τῶν ἄκρων | d | h | Ἀριθμοί πασσάων | Διάμετρος ἠλεκτροδίων: Πρῶτο πάσσο | Δεύτερο πάσσο | Ὑπόλοιπα | Ἀριθμός ἠλεκτροδίων ἀνὰ τρέχον μέτρον: ø 3,25 | ø 4 | ø 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <4 | | 1 | | 1-2 | 3,2 | 3,2 | | 6,5 | | |
| 4 | | 1 | 1 | 1 | 3,2 | | | 7,1 | | |
| 5 | | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | 5,7 | |
| 5 | | 1 | 1 | 2 | 3,2 | 3,2 | | | 8,7 | |
| 6 | | 1,5 | 1,5 | 2 | 3,2 | 3,2 | | 12,2 | | |
| 7 | | 1,5 | 1,5 | 2 | 3,2 | 4 | | 5 | 9 | |
| 8 | | 1,5 | 1,5 | 2 | 4 | 4 | | 5 | 11,4 | |
| 9 | | 2 | 2 | 2 | 3,2 | 4 | | | 18,6 | |
| 10 | | 2 | 2 | 3 | 3,2 | 4 | 4 | 6 | 19,1 | |
| 12 | | 2 | 2 | 5 | 3,2 | 4 | 4 | 6 | 29 | |
| 14 | | 2 | 2 | 5 | 3,2 | 4 | 4κ5 | 6 | 19,1 | 7,2 |
| 20 | | 2 | 2 | 6 | 3,2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 37,2 |

α

Σημείωση: Ἕνα πάσσο κορδόνι (α) πρέπει νὰ γίνεται ἀπὸ τὴν ἀνάποδη ὅταν τελειώση ἡ συγκόλληση καὶ ὅταν τοῦτο εἶναι δυνατόν

σκευαστῶν τῶν ἠλεκτροδίων, πού, πολλὲς φορές, εἶναι γραμμένες ἐπάνω στὰ κουτιὰ ποὺ περιέχουν τὰ ἠλεκτρόδια.

***Ἠλεκτρόδια.***

Ἠλεκτρόδια, ὅπως εἴπαμε, εἶναι οἱ βέργες, μὲ τὶς ὁποῖες πρόκειται νὰ κάνωμε τὴν συγκόλληση. Εἶναι μ' ἄλλους λόγους τὸ συγκολλητικὸ ὑλικό.

Ἠλεκτρόδια ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ἀνάλογα μὲ τὴν διάμετρο, μὲ τὸ ὑλικό, ἀπὸ τὸ ὁποῖο εἶναι κατασκευασμένα, ἀκόμη δὲ καὶ ἀνάλογα μὲ τὸ καθαριστικὸ ὑλικό, μὲ τὸ ὁποῖο περιβάλλονται. λονται.

Ἔτσι, διακρίνομε τὰ λεγόμενα *γυμνὰ* καὶ τὰ *ντυμένα* (ἐπενδυμένα) ἠλεκτρόδια ποὺ ἔχουν *λεπτὴ* ἢ *παχειὰ* ἐπένδυση.

Σχ. 13·2 δ.

Στὰ ντυμένα, ἡ ἐπένδυση Δ (σχ. 13·2 δ) ἔχει κύριο σκοπὸ νὰ ἐμποδίζη τὴν ὀξείδωση τῆς συγκολλήσεως.

Στὴ μιὰ ἄκρη τους τὰ ἠλεκτρόδια εἶναι γυμνά, γιατὶ ἡ ἐπένδυση εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Τὸ περίβλημα αὐτό, σὲ πολλὰ ἠλεκτρόδια, λυώνει πιὸ δύσκολα ἀπ' ὅ,τι λυώνει τὸ μέταλλο Α τῆς βέργας· δηλαδὴ πρῶτα

λυώνει τὸ μέταλλο καὶ ὕστερα λυώνει τὸ περίβλημα. Ἔτσι περιορίζει τὸ τόξο, βοηθεῖ τὸν συγκολλητὴ νὰ τοποθετήση τὸ μέταλλο ἐκεῖ ἀκριβῶς ποὺ θέλει, ἐνῶ ὅσο προχωρεῖ ἡ τήξη τοῦ μετάλλου, λυώνει τὸ περίβλημα καὶ σκεπάζει τὸ μέρος ποὺ ἔγινε ἡ συγκόλληση.

Μ' αὐτὸ τὸν τρόπο χρησιμεύει καὶ ὡς ἀποξειδωτικὸ ὑλικὸ (ὑλικὸ καθαρισμοῦ), γιατί, μαζεύοντας τὶς σκουριὲς καὶ τὶς ἀκαθαρσίες, καθαρίζει τὸ λυωμένο μέταλλο.

Οἱ σκουριὲς μαζὺ μὲ τὸ λυωμένο περίβλημα μαζεύονται στὴν ἐπιφάνεια τῆς συγκολλήσεως, ἐφ' ὅσον ἀκόμη εἶναι ἐρυθροπυρωμένη, τὴν σκεπάζουν, καὶ σχηματίζουν ἔτσι ἕνα προστατευτικὸ κάλυμμα Β.

Τὸ προστατευτικὸ αὐτὸ κάλυμμα δὲν ἀφήνει τὸ ὀξυγόνο νὰ περάση στὴν ἐρυθροπυρωμένη συγκόλληση καὶ νὰ τὴν ὀξειδώση. Ὅταν τὸ σῶμα καὶ ἡ κόλληση ἔχουν κρυώση, ὁπότε δὲν ὑπάρχει φόβος ὀξειδώσεως, σπάζομε αὐτὸ τὸ κάλυμμα.

Τὸ περίβλημα σὲ ὁρισμένα ἠλεκτρόδια εἶναι χρήσιμο, γιατὶ λυώνοντας δημιουργεῖ ἕνα καπνὸ Γ γύρω ἀπὸ τὸ τόξο, ὁ ὁποῖος δὲν ἐπιτρέπει στὸν ἀέρα νὰ πλησιάση τὴν συγκόλληση καὶ νὰ τὴν ὀξειδώση, πρᾶγμα ποὺ θὰ ἐλάττωνε τὴν ἀντοχή της.

***Προστασία τῶν συγκολλητῶν.***

Πρὶν μιλήσωμε γιὰ τὰ ἐργαλεῖα τοῦ ἠλεκτροσυγκολλητῆ, πρέπει νὰ τονίσωμε ὅτι ἡ λάμψη τοῦ ἠλεκτρικοῦ τόξου βλάπτει τὰ μάτια τοῦ ἀνθρώπου.

Γι' αὐτὸ οἱ ἠλεκτροσυγκολλήσεις πρέπει νὰ γίνωνται σὲ χῶρο, ποὺ ἐκτὸς τῶν ἄλλων, νὰ προστατεύη τὰ μάτια καὶ τῶν ὑπολοίπων ἐργατῶν τοῦ ἐργοστασίου καὶ τῶν διαβατῶν.

Μέσα στὰ ἐργαστήρια ἢ ἐργοστάσια πρέπει νὰ ὑπάρχη ἕνας ἰδιαίτερος χῶρος, χωρισμένος ἀπὸ τοὺς ἄλλους μὲ ἐλαφρὰ ξύλα (συνήθως κόντρα-πλακὲ) ἢ μὲ μαῦρο χονδρὸ ὕφασμα.

Ὁ χῶρος αὐτὸς δὲν ἔχει ὀροφή, τὰ δὲ ξύλα ἢ τὸ ὕφασμα ποὺ

τὸν περιβάλλουν δὲν ἀκουμποῦν στὸ δάπεδο, ἀλλὰ εἶναι περὶ τὰ 20 ἕως 30 *cm* ὑψηλότερα ἀπὸ αὐτό, ὥστε νὰ συντελῆται καλὰ ὁ ἀερισμὸς τοῦ χώρου.

Γιὰ τὸν διαρκὴ ἀερισμὸ τοῦ χώρου, εἶναι πολὺ χρήσιμο νὰ τοποθετοῦμε ἀπὸ ἐπάνω του μία φούσκα, ποὺ νὰ μαζεύη τὰ ἀέρια καὶ νὰ τὰ ὁδηγῆ ἔξω στὴν ἀτμόσφαιρα, ὅπως περίπου εἶναι καὶ ἡ φούσκα τοῦ καμινιοῦ.

Ὁ χῶρος χρωματίζεται μὲ μαῦρο χρῶμα, τουλάχιστον ἐσωτερικά, ὥστε τὸ τόξο νὰ μὴ δημιουργῆ ἀντανακλάσεις, γιατί, ὅπως ξέρομε, τὸ μαῦρο χρῶμα ἀπορροφᾶ τὶς φωτεινὲς ἀκτίνες.

Ὁ συγκολλητὴς καὶ οἱ βοηθοί του προφυλάσσουν τὰ μάτια

Σχ. 13·2 ε.

Σχ. 13·2 ζ.

τους ἀπὸ τὴν λάμψη καὶ τὸ πρόσωπό τους ἀπὸ τοὺς κόκκινους σπινθῆρες μὲ εἰδικὲς προφυλακτικὲς μάσκες ποὺ λέγονται «ἀσπίδες» (σχ. 13 · 2 ε καὶ 13 · 2 ζ).

Οἱ ἀσπίδες διακρίνονται σὲ *ἀσπίδες χειρὸς* (σχ. 13 · 2 ζ), ποὺ χρησιμοποιοῦνται κυρίως ἀπὸ τοὺς βοηθοὺς καὶ τοὺς θεατές, καὶ σὲ *ἀσπίδες κεφαλῆς* (σχ. 13 · 2 ε), ποὺ χρησιμοποιοῦνται ἀπὸ τοὺς συγκολλητές.

Τὴν ἀσπίδα χειρὸς τὴν φέρει ὁ βοηθὸς στὸ πρόσωπό του ἔτσι, ὥστε τὸ βαθύχρωμο γυαλὶ ποὺ ἔχει ἡ ἀσπίδα νὰ ἔρχεται στὸ ἴδιο ἐπίπεδο μὲ τὰ μάτια του.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὴν ἀσπίδα κεφαλῆς τὴν προσαρμόζει ὁ συγκολλητὴς μὲ λουριὰ στὸ κεφάλι του καὶ ἔτσι ἔχει ἐλεύθερα καὶ τὰ δύο χέρια γιὰ νὰ ἐργάζεται.

Γιὰ νὰ προφυλάξη τὰ ὑπόλοιπα μέλη τοῦ σώματός του, σὲ πολλὲς περιπτώσεις ὁ συγκολλητὴς χρησιμοποιεῖ πυρίμαχα γάντια (σχ. 13·2 η), ποδιὰ ἢ καὶ ὁλόκληρη ἐνδυμασία.

***Τράπεζα συγκολλητῆ καὶ τρόπος συνδέσεως τῶν καλωδίων.***

Ἡ τράπεζα, ἐπάνω στὴν ὁποία γίνονται οἱ ἠλεκτροσυγκολλήσεις, εἶναι ἕνας μικρὸς πάγκος, ὁ ὁποῖος καλύπτεται μὲ μέταλλο, γιὰ νὰ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, καὶ ἔχει διαστάσεις περίπου $60 \times 60\,cm$ καὶ ὕψος περίπου $70\,cm$.

**Σχ. 13·2 η.**

Ἐπάνω σ' αὐτὴν τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι Σ ποὺ πρόκειται νὰ ἐργασθοῦμε (σχ. 13·2 α).

Τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα μὲ τὸ ὁποῖο θὰ ἐργασθοῦμε ξεκινᾶ ἀπὸ τὴν ἠλεκτρικὴ πηγὴ Η (μετασχηματιστὴ ἢ ἠλεκτρογεννήτρια), μὲ δύο καλώδια τὰ Κ καὶ Λ.

Τὸ καλώδιο Κ καταλήγει σ' ἕναν σφιγκτήρα Μ (σχ. 13·2 α καὶ 13·2 β), ὁ ὁποῖος στερεώνεται ἐπάνω σ' ἕνα σημεῖο τοῦ τραπεζιοῦ. Μποροῦμε, ἂν αὐτὸ μᾶς διευκολύνη, νὰ σφίξωμε τὸν σφιγκτήρα καὶ ἀπ' εὐθείας ἐπάνω στὸ κομμάτι. Ὁ σφιγκτήρας πρέπει νὰ σφιχθῆ καλὰ ἐπάνω στὸ τραπέζι ἢ στὸ κομμάτι καὶ σὲ τέτοιο σημεῖο, ὥστε νὰ μὴ μᾶς ἐμποδίζη κατὰ τὴν ὥρα τῆς ἐργασίας.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἔτσι, ὁ ἕνας πόλος τοῦ ρεύματος εἶναι τὸ τραπέζι, δηλαδὴ τὸ κομμάτι ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθῆ.

Τὸ δεύτερο καλώδιο Λ καταλήγει σὲ τσιμπίδα Ρ, μὲ τὴν ὁποία συγκρατεῖται τὸ ἠλεκτρόδιο Ε. Καὶ αὐτὸ εἶναι ὁ δεύτερος πόλος.

Ἡ μία ἐπαφὴ τοῦ ἠλεκτροδίου μὲ ὁποιοδήποτε σημεῖο τοῦ τραπεζιοῦ κλείνει τὸ ἠλεκτρικὸ κύκλωμα, δηλαδή, τὸ ρεῦμα φεύγει ἀπὸ τὴν ἠλεκτρικὴ πηγή, περνᾶ ἀπὸ τὸ ἕνα καλώδιο στὸ τραπέζι, ἀπὸ τὸ τραπέζι στὸ κομμάτι, ἀπὸ τὸ κομμάτι στὸ ἠλεκτρόδιο καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο καλώδιο ἐπιστρέφει πάλι στὴν πηγή.

Στὰ σχήματα 13·2θ καὶ 13·2ι βλέπομε μιὰ σχηματικὴ παράσταση τοῦ κυκλώματος γιὰ *συνεχὲς ρεῦμα*, γιατί, ὅπως ξέρομε, στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα δὲν ὑπάρχει θετικὸς καὶ ἀρνητικὸς πόλος.

Σχ. 13·2θ.

Σχ. 13·2ι.

Καὶ στὰ δύο σχήματα τὸ ρεῦμα ξεκινᾶ ἀπὸ τὸν θετικὸ πόλο καὶ ἐπιστρέφει στὸν ἀρνητικό· στὸ σχῆμα 13·2θ ὅμως ὁ θετικὸς πόλος συνδέεται μὲ τὸ τραπέζι τοῦ συγκολλητῆ καὶ αὐτὴ ἡ σύνδεση λέγεται σύνδεση *μὲ ἴσιους πόλους*, ἐνῶ στὸ σχῆμα 13·2ι ὁ θετικὸς πόλος συνδέεται μὲ τὸ ἠλεκτρόδιο καὶ ἡ σύνδεση λέγεται *μὲ ἀνεστραμμένους πόλους*.

Συνήθως ἡ σύνδεση γίνεται μὲ ἴσιους πόλους. Σὲ ὁρισμένες ὅμως περιπτώσεις, συνδέομε καὶ μὲ ἀνεστραμμένους πόλους, ἀκολουθώντας τὶς ὁδηγίες τῶν κατασκευαστῶν ἠλεκτροδίων, οἱ ὁποῖοι



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ 1954

ἔχουν λάβει ὑπ' ὄψη τους ὅτι στὸ σημεῖο, στὸ ὁποῖον συνδέεται ὁ θετικὸς πόλος, δημιουργεῖται πάντοτε μεγαλύτερη θερμοκρασία ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ συνδέεται ὁ ἀρνητικός.

Αὐτὴν τὴν δυνατότητα ν' ἀναστρέφη τοὺς πόλους ἐκμεταλλεύεται πολλὲς φορὲς καὶ ὁ πεπειραμένος ἠλεκτροσυγκολλητὴς σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις.

Ἐὰν τώρα κρατήσωμε τὸ ἠλεκτρόδιο σὲ μικρὴ ἀπόσταση ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ ποὺ θὰ κολληθῆ, τότε δημιουργοῦμε ἠλεκτρικὸ τόξο, ποὺ ἡ θερμοκρασία του λυώνει τὸ ἠλεκτρόδιο καὶ τὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως Τὸ ἠλεκτρόδιο Ε συγκρατεῖται στὴν τσιμπίδα ἀπὸ τὸ γυμνὸ ἄκρο του, ὅπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 13 · 2 γ.

Σχ. 13·2 κ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἐργαλεῖα ποὺ ἀναφέραμε πιὸ πάνω, ὁ συγκολλητὴς χρησιμοποιεῖ καὶ πολλὰ ἀπὸ τὰ συνηθισμένα μηχανουργικὰ ἐργαλεῖα, ὅπως: ἕνα εἰδικὸ σφυράκι (σχ. 13 · 2 κ) γιὰ νὰ σπάζη τὶς σκουριὲς μετὰ τὴν συγκόλληση, μιὰ βούρτσα σκληρὴ μεταλλικὴ (σχ. 13 · 2 λ) γιὰ νὰ καθαρίζη τὰ κομμάτια στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως πρὶν καὶ μετὰ τὴν ἐργασία, ἕνα φυσερὸ (σχ. 13 · 2 μ) γιὰ νὰ φυσᾶ τὶς σκόνες, ἰδίως σὲ ἐσοχές, σχισμὲς κλπ.

Ἡ προετοιμασία τῆς ἐργασίας γίνεται ὅπως περίπου καὶ στὴν ὀξυγονοκόλληση (βλέπε καὶ Πίνακα 25)

Σχ. 13·2 λ.

Σχ. 13·2 μ.

## 13·3 Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση.

Ὅπως ξέρομε ἀπὸ τὴν Ἠλεκτροτεχνία, τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα, περνώντας μέσα ἀπὸ διάφορα μέταλλα ἢ κράματα, βρίσκει κάποια ἀντίσταση.

Ἡ ἀντίσταση αὐτὴ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ μετάλλου ἢ κράματος, καθὼς καὶ ἀπὸ τὴν διατομή του. Π.χ. ὁ ἠλεκτρισμὸς περνᾶ εὐκολώτερα ἀπὸ τὸν χαλκὸ παρὰ ἀπὸ τὸ σίδερο. Ἀκόμη τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα περνᾶ εὐκολώτερα ἀπὸ ἕναν ἀγωγὸ μεγάλης διατομῆς παρὰ ἀπὸ ἕνα μικρῆς.

Ὅταν τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα βρίσκη δυσκολία στὸ πέρασμά του ἀπὸ ἕναν ἀγωγό, δηλαδὴ ὁ ἀγωγὸς παρουσιάζει ἀντίσταση, δημιουργεῖται θερμότητα ποὺ αὐξάνεται ὅσο αὐξάνει καὶ ἡ ἀντίσταση.

Αὐτὴν τὴν ἰδιότητα ἀκριβῶς τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐκμεταλλευόμαστε στὶς ἠλεκτροσυγκολλήσεις μὲ ἀντίσταση, γιατὶ ὅταν ἐφαρμόσωμε καὶ κάποια πίεση στὰ συγκολλούμενα κομμάτια, πραγματοποιοῦμε τὴν συγκόλληση. Γίνεται μὲ ἄλλα λόγια τὸ ἴδιο πρᾶγμα, ποὺ γίνεται καὶ στὴν καμινοσυγκόλληση, ὅπως εἴδαμε παραπάνω (Κεφάλαιο 12·3).

Γιὰ νὰ κάνωμε μιὰ συγκόλληση πρέπει, ὅπως εἴπαμε, νὰ χρησιμοποιήσωμε μιὰ πηγὴ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος. Τὸ ρεῦμα αὐτὸ

πρέπει νὰ ἔχη μεγάλη ἔνταση καὶ χαμηλὴ τάση, πρᾶγμα ποὺ ἐπιτυγχάνομε χρησιμοποιώντας μετασχηματιστή. Ὁ μετασχηματιστὴς τοποθετεῖται μέσα στὸ σῶμα τῆς συσκευῆς ἠλεκτροσυγκολλήσεως. Δύο ἀγωγοί, ὅπως εἴπαμε, φέρουν τὸ μετασχηματισμένο ρεῦμα στὰ ἠλεκτρόδια.

***Συγκόλληση κατὰ σημεῖα. - Ἠλεκτροπόντα.***

Στὴν ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση χρησιμοποιοῦμε πολὺ συχνὰ τὴν λεγόμενη *ἠλεκτροπόντα* (σχ. 13•3 α). Τὸ μηχάνημα αὐτὸ τὸ λέμε ἔτσι, γιατὶ τὰ ἄκρα ποὺ κάνουν τὴν συγκόλληση εἶναι μυτερὰ σὰν πόντα. Ἐδῶ ἡ συγκόλληση τῶν κομματιων δὲν γίνεται σὲ συνεχεῖς γραμμὲς ἀλλὰ μόνον κατὰ σημεῖα ὅπως στὶς καρφωτὲς συνδέσεις ὅπου ἡ σύνδεση γίνεται βέβαια κατὰ σημεῖα.

Ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα, τὸ μηχάνημα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ κυρίως σῶμα Σ, ποὺ εἶναι κατασκευασμένο συνήθως ἀπὸ χυτοσίδηρο. Ἐπάνω σ' αὐτὸ ἐφαρμόζονται ὅλα τὰ συμπληρωματικὰ βοηθητικὰ ἐξαρτήματα. Μέσα στὸ σῶμα, συνήθως, τοποθετεῖται καὶ ὁ μετασχηματιστής.

Στὸ ἐπάνω μέρος βρίσκονται δύο βραχίονες, οἱ Β καὶ $B_1$, ἀπὸ τοὺς ὁποίους ὁ κάτω Β εἶναι σταθερός, ὁ δὲ ἐπάνω $B_1$ κινητός.

Ὁ κινητὸς βραχίονας $B_1$ κινεῖται μὲ ἕναν ποδομοχλὸ Τ (πεντάλ) καὶ ἔτσι πλησιάζει τὸν σταθερὸ βραχίονα Β. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο ἀκουμποῦν οἱ ἠλεκτροφόρες πόντες Η, οἱ ὁποῖες στὴ γλώσσα τῶν συγκολλητῶν λέγονται πάλι *ἠλεκτρόδια*.

Ὁ βραχίονας ξαναγυρίζει πάλι στὴν θέση του μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς ἐλατηρίου, τὸ ὁποῖο λειτουργεῖ ὅταν παύσωμε νὰ πιέζωμε τὸ πόδι μας μὲ τὸν ποδομοχλὸ Τ.

Τὰ ἠλεκτρόδια εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ καθαρὸ χαλκό, καὶ ἔτσι, ὅταν περνᾶ μέσα ἀπ' αὐτὰ τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα, βρίσκει, ἐλάχιστη ἀντίσταση. Ὁ χαλκὸς αὐτὸς πρέπει νὰ εἶναι σκληρός,

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

γιατὶ μὲ τὴν πίεση ποὺ δέχονται τὰ ἠλεκτρόδια, ἂν δὲν ἦταν ἀπὸ σκληρὸ χαλκό, θὰ κεφάλωναν.

Στὴν ἄκρη τους τὰ ἠλεκτρόδια καταλήγουν σὲ κόλουρο κῶνο

Σχ. 13·3 β.

Σχ. 13·3 α. Ἠλεκτροπόντα.

(σχ. 13·3 β), ὥστε ἡ ἐπαφή τους μὲ τὰ συγκολλούμενα μέταλλα νὰ γίνεται σὲ μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια Ε. Ἡ διάμετρος τῆς ἐπι-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΑ 1954

φανείας αὐτῆς εἶναι περίπου ὅση εἶναι ἡ *διάμετρος τοῦ περτσινιοῦ*, ποὺ θὰ χρησιμοποιούσαμε γιὰ νὰ κάνωμε σύνδεση τῶν κομματιῶν, ἂν δὲν μπορούσαμε νὰ κάνωμε συγκόλληση.

Ἀναφέρομε ἐδῶ τὰ *περτσίνια*, ἐπειδὴ ὁ τρόπος αὐτὸς συγκολλήσεως ἔχει ἀντικαταστήσει σὲ πάρα πολλὲς περιπτώσεις τὶς ἡλώσεις (περτσίνωμα) γιὰ τοὺς παρακάτω λόγους: α) ἡ ἐργασία μὲ τὴν ἠλεκτροπόντα γίνεται πολὺ πιὸ γρήγορα παρὰ μὲ τὸ κάρφωμα, β) ἔχομε τὸ πλεονέκτημα ὅτι ἡ κόλληση δὲν ὀξειδώνεται, γιατὶ γίνεται ἕνα σῶμα μὲ τὸ κομμάτι ποὺ συνδέει, καὶ γ) διότι στὰ περτσίνια, ἐπειδὴ ὑπάρχει διάκενο μεταξὺ τρύπας καὶ περτσινιοῦ, ὑπάρχει κίνδυνος νὰ γίνη ὀξείδωση καὶ ἔτσι νὰ ἐλαττωθῆ ἡ ἀντοχὴ τῆς συνδέσεως.

Στὸ σχῆμα 13 · 3 γ βλέπομε τὶς διαδοχικὲς φάσεις συγκολλήσεως μὲ ἠλεκτροπόντα.

Ἐπειδὴ εἶναι δύσκολο νὰ διαπιστώνη κανεὶς κάθε φορὰ τὴν κατάλληλη στιγμὴ τήξεως τῶν ἐπιφανειῶν, ὥστε νὰ πιέση καὶ νὰ ἐπιτύχη μ' αὐτὸν τὸν τρόπο καλὴ συγκόλληση, γι' αὐτὸ ἡ μηχανὴ ρυθμίζεται πιὸ πρὶν κι' ἔτσι ὁ τεχνίτης ἀσχολεῖται μόνον μὲ τοὺς ἁπλοὺς χειρισμούς.

Ὅταν λέμε *ρύθμιση τῆς μηχανῆς*, ἐννοοῦμε ὅτι ὁ χειριστὴς τεχνίτης θὰ πρέπει νὰ ἐπιτύχη ἕνα συνδυασμὸ ἐντάσεως καὶ χρόνου διόδου τοῦ ρεύματος τέτοιον, ποὺ νὰ δίνη τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα. Τὸν χρόνο διόδου τοῦ ρεύματος ρυθμίζει μὲ ἕνα *χρονοδιακόπτη*, ὁ ὁποῖος, μὲ πάτημα τοῦ πεντὰλ Τ, ἐπιτρέπει στὸ ρεῦμα νὰ περάση γιὰ ὁρισμένο χρονικὸ διάστημα (κλάσμα τοῦ δευτερολέπτου) καὶ αὐτομάτως τὸ διακόπτει.

Ὁ συνδυασμὸς αὐτός, δηλαδὴ ἡ διάρκεια διόδου τοῦ ρεύματος καὶ ἡ ἔνταση, ἐξαρτᾶται ἀπὸ πολλοὺς παράγοντες, οἱ ὁποῖοι εἶναι δύσκολο νὰ καθορισθοῦν ἀπὸ πρίν.

Τοῦτο μποροῦμε νὰ τὸ δοῦμε καὶ στὸν Πίνακα 26 (σελ. 212), στὸν ὁποῖο οἱ ἀριθμοὶ κυμαίνονται ἀνάμεσα σὲ μεγάλα ὅρια.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Π.χ. γιὰ σιδηρολαμαρίνες πάχους 0,4 *mm*, ἡ ἀπαιτούμενη ἔνταση, σύμφωνα μὲ τὸν Πίνακα αὐτόν, κυμαίνεται μεταξὺ 4 000 ἕως 5 700 ἀμπέρ, ὁ χρόνος μεταξὺ 0,04 ἕως 0,2 δευτερολέπτων καὶ ἡ πίεση μεταξὺ 50 ἕως 125 χιλιογράμμων.

Γι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸ λόγο οἱ συγκολλητὲς ἐπιτυγχάνουν τὸν συνδυασμὸ χρόνου καὶ ἀμπὲρ μόνο μὲ δοκιμές.

Σχ. 13·3 γ.

Μὲ ἠλεκτροπόντες μποροῦμε νὰ ἑνώσωμε δύο ἢ περισσότερα φύλλα ποὺ τὸ πάχος τους μπορεῖ νὰ εἶναι μέχρι καὶ 12 *mm*.

Οἱ πονταρισιὲς γίνονται ἡ μία κοντὰ στὴν ἄλλη καὶ σὲ ἀπόσταση ἀνάλογη μὲ τὴν περίπτωση (σχ. 13·3 δ), ποτὲ ὅμως ἡ μία πάνω στὴν ἄλλη.

Σχ. 13·3 δ.

Ἐπειδὴ τὰ ἠλεκτρόδια θερμαίνονται, φροντίζομε νὰ τὰ ψύχωμε. Ὁ καλύτερος τρόπος εἶναι νὰ κυκλοφορῇ μέσα σ' αὐτὰ μὲ εἰδικὸ τρόπο καὶ συνεχῶς κρύο νερό.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 26.

### Στοιχεῖα γιὰ συγκόλληση μὲ ἠλεκτροπόντα.

| Πάχος λαμαρίνας σὲ *mm* | Ἀπαιτούμενη ἔνταση ρεύματος σὲ ἀμπὲρ | Χρόνος ἀπαιτούμενος γιὰ τὴν συγκόλληση σὲ *sec* | Ἀπαιτούμενη δύναμη πιέσεως μεταξὺ τῶν δύο ἠλεκτροδίων σὲ *kg* |
|---|---|---|---|
| 0,4 | 4 000 — 5 700 | 0,04 — 0,2 | 50 — 125 |
| 0,5 | 4 250 — 6 400 | 0,04 — 0,2 | 60 — 155 |
| 0,6 | 4 600 — 7 100 | 0,06 — 0,25 | 70 — 190 |
| 0,8 | 4 800 — 8 000 | 0,08 — 0,3 | 80 — 230 |
| 1 | 5 000 — 8 800 | 0,1 — 0,4 | 90 — 270 |
| 1,2 | 5 500 — 9 600 | 0,12 — 0,5 | 100 — 325 |
| 1,5 | 6 200 — 10 600 | 0,2 — 0,7 | 140 — 380 |
| 1,8 | 7 000 — 11 200 | 0,25 — 0,8 | 175 — 440 |
| 2 | 7 500 — 12 000 | 0,3 — 1 | 195 — 500 |
| 2,5 | 8 200 — 13 500 | 0,4 — 1,5 | 250 — 640 |
| 3 | 9 600 — 15 000 | 0,6 — 2 | 275 — 790 |
| 4 | 9 800 — 18 000 | 1 — 3,5 | 320 — 1 250 |
| 5 | 12 000 — 22 000 | 1,3 — 4,5 | 450 — 1 700 |

Ὅταν χρειασθῇ νὰ γίνῃ συγκόλληση συρμάτων, τότε ἀναγκαζόμαστε νὰ κάνωμε στὰ ἄκρα τῶν ἠλεκτροδίων ἐγκοπές, οἱ ὁποῖες νὰ δέχωνται τὰ σύρματα (σχ. 13 • 3 ε).

Πολλὲς φορὲς ὅμως ἡ ἐργασία, ὅπως π.χ. ἡ συγκόλληση αὐτιῶν σὲ μικρὰ σχετικῶς ὑδροδοχεῖα (κουβάδες), ἀπαιτεῖ εἰδικὰ ἠλεκτρόδια. Σ' αὐτὴν τὴν περίπτωση καὶ σὲ ἄλλες παρόμοιες,

μποροῦμε νὰ κατασκευάσωμε τὸ ἕνα ἠλεκτρόδιο σὲ σχῆμα λαιμοῦ τῆς χήνας (σχ. 13·3 ζ).

Σχ. 13·3 ε.

Σχ. 13·3 ζ.

***Ἠλεκτρορραφή.***

Μὲ τὴν ἠλεκτροπόντα κατορθώνομε, κάνοντας πονταρισιὲς τὴν μιὰ κοντὰ στὴν ἄλλη, νὰ ἐπιτυγχάνωμε ἑνώσεις στερεές. Ἂν οἱ πονταρισιὲς εἶναι πολὺ κοντὰ ἡ μία στὴν ἄλλη, ἐπιτυγχάνομε καὶ στεγανὲς συνδέσεις.

Γιὰ στεγανὲς συνδέσεις ὅμως δὲν συνιστᾶται ἡ ἠλεκτροπόντα. Γι' αὐτὴν τὴν δουλειὰ ἐπενόησαν τὶς λεγόμενες *μηχανὲς ἠλεκτρορραφῆς*.

Σχ. 13·3 η.

Εἶναι κι' αὐτὲς μηχανὲς ἠλεκτροσυγκολλήσεων ἀντιστάσεως, μὲ τὴν διαφορὰ ὅτι τὰ ἠλεκτρόδια εἶναι δίσκοι χάλκινοι, οἱ ὁποῖοι περιστρέφονται μὲ ρυθμιζόμενη ταχύτητα καὶ παρασύρουν τὰ φύλ-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

λα ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, δημιουργώντας ἔτσι μιὰ συνεχὴ ραφὴ (σχ. 13·3η).

***Ἠλεκτροσυγκολλήσεις ἄκρων.***

Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση κάνομε καὶ σὲ ράβδους διαφόρων σχημάτων, σωλῆνες κλπ.

Τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολληθοῦν δένονται τὸ καθένα σὲ ἕνα σφιγκτήρα Α καὶ Α′, κατάλληλο γιὰ τὸ σχῆμα τους.

Ἀπὸ τοὺς σφιγκτῆρες αὐτοὺς ὁ ἕνας εἶναι σταθερὸς ἐπάνω στὸ τραπέζι τοῦ μηχανήματος (σχ. 13·3θ). Ὁ δεύτερος συγκρα-

Σχ. 13·3θ.

τεῖται ἐπάνω σὲ *φορεῖο* κινητό, τὸ ὁποῖο γλιστρώντας κινεῖται ἀριστερὰ-δεξιὰ αὐτόματα ἢ μὲ ἕναν χειρομοχλὸ Ν. Τὸ φορεῖο ἐφαρμόζει καλὰ στὴ γλίστρα, ὥστε τὰ κομμάτια νὰ μὴ χάνουν τὴν εὐθυγράμμισή τους.

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΟ 1954

Τὸ ρεῦμα φέρεται μὲ καλώδια στοὺς σφιγκτῆρες. Ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῶν δύο σφιγκτήρων ρυθμίζεται κατάλληλα.

Ἀφοῦ συνδεθοῦν τὰ κομμάτια στοὺς σφιγκτῆρες, τότε μετακινοῦμε τὸν κινητὸ σφιγκτήρα ἔτσι, ὥστε νὰ φέρῃ σὲ ἐπαφὴ τὰ πρόσωπα τῶν ἄκρων τῶν κομματιῶν μεταξύ τους. Ἀνοίγομε ἔπειτα τὸν διακόπτη. Τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα φθάνει στὰ σημεῖα ἐπαφῆς τῶν ἄκρων, βρίσκει μεγάλη ἀντίσταση καὶ ἔτσι ἀναπτύσσει θερμοκρασία, ἡ ὁποία τὰ λυώνει. Ὅταν γίνῃ αὐτό, τότε ἀκολουθεῖ ἡ συμπίεση τῶν κομματιῶν (σχ. 13·3ι [Α]).

Σχ. 13·3ι.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ χρησιμοποιεῖται κυρίως γιὰ συγκόλληση ἄκρων σὲ συμπαγὴ ὁμοιόμορφα κομμάτια.

Γιὰ νὰ συγκολλήσωμε τὰ ἄκρα λεπτῶν κομματιῶν, χρησιμοποιοῦμε τὴν ἴδια μέθοδο. Ἐδῶ ὅμως τὰ ἄκρα δὲν τὰ ἀκουμποῦμε στενὰ μεταξύ τους. Τὰ τοποθετοῦμε ἔτσι, ὥστε νὰ ἀκουμποῦν λίγο (ἐλαφρὰ) τὸ ἕνα μὲ τὸ ἄλλο ἢ ἀφήνομε μεταξύ τους ἕνα μικρὸ διάκενο.

Μὲ τὸ μικρὸ αὐτὸ διάκενο δημιουργεῖται ἕνας σπινθηρισμός, ποὺ λυώνει τὰ ἄκρα, καὶ ἡ πίεση ποὺ ἀκολουθεῖ ἀποτελειώνει τὴν κόλληση (σχ. 13·3ι [Β]).

Ὅταν χρησιμοποιοῦμε τὸν δεύτερο αὐτὸν τρόπο, δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ τοποθετοῦμε τὰ πρόσωπα ἔτσι, ὥστε νὰ ἔχουν σωστὴ ἐπαφὴ μεταξύ τους (δηλαδὴ γωνιασμένα).

Μόλις περάσῃ τὸ ρεῦμα τὰ ἄκρα καίονται, ἐνῶ μὲ τὴν πίεση

φεύγει τὸ καμένο μέταλλο πρὸς τὰ ἔξω καὶ στὴν κόλληση μένει μόνο τὸ γερὸ κομμάτι.

***Ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀδρανὴ ἀέρια.***

Γιὰ νὰ ἀποφύγουν τὴν ὀξείδωση κατὰ τὴν στιγμὴ τῆς συγκολλήσεως, οἱ τεχνικοὶ ἐφάρμοσαν τελευταῖα ἕνα νέο σύστημα. Δηλαδὴ χρησιμοποιοῦν ὡς προφυλακτικὸ μέσο τὸ ἀέριο ἀργὸν ἢ τὸ ἥλιον.

Αὐτὰ τὰ ἀέρια δὲν μπορεῖ νὰ τὰ διαπεράσῃ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα καὶ νὰ δημιουργήσῃ ὀξείδωση.

Τὸ ἀέριο ὁδηγεῖται, μὲ εἰδικὴ συσκευὴ καὶ ὑπὸ πίεση, στὰ σημεῖα τῆς συγκολλήσεως τὴν ὥρα ποὺ τὰ κομμάτια καὶ ἡ κόλληση (βέργα) λυώνουν. Τὸ ἠλεκτρικὸ τόξο γίνεται μὲ ἠλεκτρόδιο ἀπὸ καθαρὸ βολφράμιο ποὺ ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ μὴ λυώνῃ.

***Κοπὴ μὲ ἠλεκτρόδιο.***

Μιὰ ἀκόμα ἐφαρμογὴ τοῦ ἠλεκτρικοῦ τόξου εἶναι καὶ ἡ κοπὴ μετάλλων. Εἰδικότερα χρησιμοποιεῖται γιὰ μέταλλα ποὺ δὲν ὀξειδώνονται εὔκολα, π.χ. τὸ μαντέμι, τὸ ἀνοξείδωτο ἀτσάλι καὶ τὰ μὴ σιδηροῦχα μέταλλα. Ἡ τομὴ ποὺ γίνεται μὲ τόξο εἶναι πολὺ πιὸ ἀνώμαλη ἀπὸ τὴν τομὴ ποὺ γίνεται μὲ ὀξυασετυλίνη, εἶναι ὅμως πιὸ οἰκονομική.

Προτιμοῦμε τὸν τρόπο αὐτό, ὅταν δὲν ἐνδιαφερόμαστε γιὰ τὴν καλαισθησία τῆς τομῆς. Γιὰ τὴν κοπὴ αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ἠλεκτρόδιο ἀπὸ γραφίτη ἢ καὶ μεταλλικό.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

# ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΗ ΜΕ ΠΙΣΤΟΛΙ

### 14·1 Πῶς γίνεται καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται.

Ἡ ἐπιμετάλλωση χρησιμοποιεῖται κυρίως ὅταν θέλωμε νὰ ξαναφέρωμε στὴν ἀρχική τους διάσταση ἐφθαρμένα μεταλλικὰ κομμάτια. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ γιὰ τὴν ἐπικάλυψη διαφόρων κομματιῶν γιὰ λόγους ἐξωραϊσμοῦ, προστασίας κατὰ τῆς ὀξειδώσεως κλπ.

**Σχ. 14·1 α.**

Ἡ ἐπιμετάλλωση αὐτὴ γίνεται μὲ εἰδικὸ πιστόλι (σχ.14·1α), ποὺ καταλήγει σὲ ἀκροφύσιο (μπὲκ) (σχ. 14·1 β). Θὰ ἀρχίσωμε ἀπὸ τὴν περιγραφὴ τοῦ πιστολιοῦ καὶ μάλιστα ἀπὸ τὸ ἀκροφύσιό του. Ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 14·1 β, τὸ μέταλλο, μὲ τὸ ὁποῖο θὰ κάνωμε τὴν ἐπιμετάλλωση σ' ἕνα ἀντικείμενο, ἔχει μορφὴ

σύρματος, τὸ ὁποῖο προχωρεῖ μ' ἕνα μηχανισμὸ αὐτόματα. Τὸ σύρμα αὐτὸ περιβάλλουν δύο σωλῆνες ὁμόκεντροι μὲ διατομὴ δακτυλιδιοῦ. Ὁ ἕνας σωλήνας φέρει μίγμα ὀξυασετυλίνης καὶ ὁ ἄλλος, ὁ πιὸ ἔξω, φέρει πεπιεσμένο ἀέρα.

**Σχ. 14·1 β.**

Ἡ φλόγα ὀξυασετυλίνης λυώνει τὸ μέταλλο (σύρμα) ποὺ προχωρεῖ, ὅπως εἴπαμε, αὐτόματα πρὸς τὸ ἀκροφύσιο καὶ ὁ πεπιεσμένος ἀέρας ἐκτοξεύει μὲ μεγάλη ταχύτητα τὰ μόρια τοῦ λυωμένου μετάλλου (σύρματος) πρὸς τὴν ἐπιφάνεια ποὺ θέλομε νὰ ἐπιμεταλλώσωμε.

Πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπόψη μας ὅτι, ὅταν ἐφαρμόζωμε τὸν τρόπο αὐτόν, λυώνομε μόνο τὸ σύρμα τῆς ἐπιμεταλλώσεως, ἀλλὰ ὄχι καὶ τὴν μεταλλικὴ ἐπιφάνεια ποὺ θέλομε νὰ ἐπικαλύψωμε. Ἔτσι, βέβαια, δὲν γίνεται πλήρης συγκόλληση τοῦ ἑνὸς μετάλλου μὲ τὸ ἄλλο. Τὸ μόνο ποὺ γίνεται εἶναι ὅτι τὰ μόρια τοῦ λυωμένου μετάλλου κτυποῦν τὸ ἕνα ἐπάνω στὸ ἄλλο μὲ τόση ταχύτητα, ὥστε στὸ τέλος ἀποτελοῦν ἕνα ὁμοιόμορφο, ἀλλὰ πάντως ἀνεξάρτητο σῶμα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια ποὺ ἐπιμεταλλώνομε.

Γι' αὐτὸ τὸ λόγο πρέπει νὰ κάνωμε μιὰ *προεργασία* ἐπάνω στὸ κομμάτι ποὺ θὰ ἐπιμεταλλώσωμε, γιατὶ ἀλλοιῶς τὸ στρῶμα ποὺ θὰ σχηματισθῆ ἀπὸ τὸ νέο λυωμένο μέταλλο μπορεῖ νὰ ξεκολλήση. Ἐὰν π.χ. ἔχωμε ἕνα ἄξονα ποὺ ἔχει φθαρῆ (σχ. 14·1 γ) καὶ θέλωμε νὰ τὸν «ξαναγεμίσωμε», πρέπει πρῶτα νὰ τὸν πάρωμε στὸν τόρνο καὶ ἢ νὰ τοῦ κάνωμε διάφορες πατοῦρες, ὅπως φαίνεται

στὸ σχῆμα 14·1δ [Α], ἢ νὰ τοῦ κάνωμε γύρω-γύρω ρίκνωση, ἀφοῦ τορνίρωμε προηγουμένως τὸ φθαρμένο τμῆμα του στὴν πιὸ μικρὴ διάμετρο, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 14·1δ [Β].

Στὸ σχῆμα 14·1ε βλέπομε δύο ἐσφαλμένους τρόπους προετοιμασίας τοῦ ἄξονα. Συγκρίνετέ τους μὲ τὸ σωστὸ τρόπο τοῦ σχήματος 14·1δ [Β] καὶ μὲ τὸ ἀρχικὸ κομμάτι τοῦ σχήματος 14·1γ.

Γιὰ νὰ γίνῃ, τώρα, ἡ ἐπιμετάλλωση, βάζομε τὸ κομμάτι σ' ἕνα τόρνο, κατὰ προτίμηση παλιό, γιατὶ ἡ ἐργασία αὐτὴ θὰ τὸν

Σχ. 14·1γ.

Σχ. 14·1δ.

Σχ. 14·1ε.

καταστρέψῃ. Τὸ κομμάτι γυρίζει στὸν τόρνο μὲ μικρὴ ταχύτητα, ἐνῶ μὲ τὸ πιστόλι ἐκτοξεύομε τὸ λυωμένο μέταλλο ἀπὸ ἀπόσταση 10 ἕως 25 *cm*. Ἔτσι, ἔπειτα ἀπὸ κάμποσα πάσσα (περάσματα), τὸ κομμάτι θὰ «γεμίσῃ» ὡς τὴν ἐπιθυμητὴ διάμετρο. Ἔπειτα γίνεται ἡ σχετικὴ κατεργασία σὲ τόρνο ἢ σὲ τροχό.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ἢ γιὰ νὰ «γεμίσωμε» ἐφθαρμένα κομμάτια, ποὺ θὰ τὰ ξαναμεταχειρισθοῦμε, ἢ γιὰ νὰ τὰ προφυλάξωμε ἀπὸ ὀξείδωση μὲ ἕνα λεπτὸ στρῶμα ἀπὸ μέταλλο ποὺ δὲν σκουριάζει.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

# ΧΥΤΗΡΙΟ

### 15·1 Γενικά.

Πάρα πολλὰ ἀπὸ τὰ κομμάτια ποὺ κατεργαζόμαστε στὰ μηχανουργεῖα εἶναι χυτά, δηλαδὴ καμωμένα ἀπὸ χυτοσίδηρο, μπρουντζο, ἀλουμίνιο κλπ. Πρέπει λοιπὸν νὰ γνωρίζωμε μερικὰ πράγματα σχετικὰ καὶ μὲ τὴν τέχνη αὐτή.

*Χυτήριο* λέγεται τὸ ἐργαστήριο ἐκεῖνο τῆς μεταλλουργικῆς τέχνης, ὅπου διαμορφώνονται διάφορα ἁπλὰ ἢ σύνθετα κομμάτια ἀπὸ λυωμένα μέταλλα, ποὺ χύνονται μέσα σὲ ἀποτυπώματα (καλούπια) (βλ. σελ. 424, σχ. 15·3α).

Ἡ *χύτευση* αὐτὴ μπορεῖ νὰ γίνη, ὅπως θὰ δοῦμε, ἢ μόνο μὲ τὴν βαρύτητα τῶν λυωμένων μετάλλων ἢ μὲ πρόσθετη πίεση ἢ ἀκόμη καὶ φυγοκεντρικά.

### 15·2 Τύπωμα.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε τὸ πῶς γίνονται τὰ ἀποτυπώματα στὰ χυτήρια, ἂς φαντασθοῦμε ἕνα δοχεῖο γεμάτο χῶμα, μέσα στὸ ὁποῖο πιέζομε τὴν γροθιά μας. Στὸ χῶμα δημιουργεῖται μιὰ γούβα. Αὐτὴ ἡ γούβα εἶναι τὸ ἀποτύπωμα, τὸ ὁποῖο θὰ ἔχη τὸ σχῆμα τῆς γροθιᾶς μας. Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὸ χέρι μας εἶναι τὸ *πρότυπο, τὸ μοδέλλο.*

Ἂν τώρα, μέσα σ' αὐτὸ τὸ ἀποτύπωμα, ρίξωμε λυωμένο μέταλλο καὶ τὸ ἀφήσωμε νὰ κρυώση, θὰ πάρωμε, ἀφοῦ ἀφαιρέσωμε τὸ χῶμα, μιὰ μετάλλινη γροθιά.

Τὸ ἀποτύπωμα, ὅπως θὰ ἰδοῦμε παρακάτω, δὲν δημιουργεῖται σὲ κάθε εἶδος χῶμα, ἀλλὰ μόνο μέσα σὲ εἰδικὰ χώματα

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

(χώματα χυτηρίων), ὅταν τοποθετήσωμε μέσα σ' αὐτὰ καὶ συμπιέσωμε τὰ *πρότυπα* (δηλαδὴ τὰ μοδέλλα).

Ἡ ἐργασία αὐτή, ὅπως τὴν περιγράφομε, φαίνεται στὴν ἀρχὴ πολὺ ἁπλή, ἀλλὰ ὅπως θὰ δοῦμε, παρουσιάζει στὴν πράξη ἀρκετὲς δυσκολίες. Τὶς δυσκολίες αὐτὲς τὶς ἀντιμετωπίζομε μόνο ἂν ἔχωμε πείρα καὶ ἂν τηροῦμε ὁρισμένες ὁδηγίες, τὶς ὁποῖες θὰ ἀναφέρωμε πάρα κάτω.

***Χῶμα χυτηρίων.***

Τὸ χῶμα ποὺ χρησιμοποιεῖται στὰ χυτήρια γιὰ νὰ κάνουν τὰ ἀποτυπώματα τῶν κομματιῶν, ὅπως εἴπαμε παραπάνω, δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι ὁποιοδήποτε, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἔχη *ὁρισμένες ἰδιότητες*, ὥστε νὰ ἀποτυπώνωνται τὰ μοδέλλα κανονικὰ καὶ νὰ ἐπιτυγχάνωμε καλὴ ποιότητα στὰ χυτὰ κομμάτια. Τὸ χῶμα λοιπὸν πρέπει νὰ εἶναι:

— *Πορῶδες*, γιὰ νὰ μπορῆ νὰ διαφεύγη τόσο ὁ ἀέρας, ποὺ ὑπάρχει μέσα στὸ ἀποτύπωμα, ὅσο καὶ τὰ ἀέρια καὶ οἱ ἀτμοὶ ποὺ δημιουργοῦνται, ὅταν τὸ λυωμένο μέταλλο ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ χῶμα.

—*Εὔπλαστο*, γιὰ νὰ προσαρμόζεται εὔκολα στὸ σχῆμα τοῦ προτύπου.

—*Συγκολλητικό*. Πρέπει δηλαδὴ νὰ ἔχη τὴν ἰδιότητα νὰ προσκολλᾶται σὲ ἄλλα σώματα καὶ γιὰ νὰ κολλᾶ στὰ πλευρὰ τῶν πλαισίων.(*Πλαίσια*, κοινῶς *παντέφια* ἢ *κάσσες*, λέμε τὰ δοχεῖα, μέσα στὰ ὁποῖα βάζομε τὸ χῶμα γιὰ νὰ κάμωμε τὸ ἀποτύπωμα).

— *Συνεκτικό*. Οἱ κόκκοι τοῦ χώματος πρέπει νὰ ἔχουν συνεκτικότητα, ὥστε τὴ στιγμὴ ποὺ βγάζομε τὰ μοδέλλα μέσα ἀπ' αὐτό, τὸ ἀποτύπωμα νὰ παραμένη κανονικὸ χωρὶς νὰ ξεκολλοῦν κομμάτια ἀπὸ τὸ χῶμα.

Μᾶς χρειάζεται ἀκόμη αὐτὴ ἡ ἰδιότητα τὴν στιγμὴ ὅπου θὰ ρίξωμε τὸ λυωμένο μέταλλο, γιατὶ ἂν τὸ χῶμα εἶναι συνε-



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

κτικό, τότε ἀντέχει καὶ δὲν καταστρέφεται τὸ ἀποτύπωμα.

—*Πυρίμαχο.* Τὸ χῶμα πρέπει νὰ ἀντέχη στὶς μεγάλες θερμοκρασίες τῶν λυωμένων μετάλλων, γιὰ νὰ μὴ λυώνη καὶ αὐτό. Ἂν ἔλυωνε, ἐκτὸς τοῦ ὅτι θὰ χαλοῦσε τὸ σχῆμα τοῦ ἀποτυπώματος, θὰ ἔκανε καὶ τὶς ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν πολὺ σκληρές, ὁπότε δὲν θὰ μποροῦσαμε νὰ τὶς κατεργασθοῦμε εὔκολα μὲ κοπτικὰ ἐργαλεῖα.

Ἐπειδὴ εἶναι δύσκολο νὰ βρεθῆ ἕνα χῶμα, ποὺ νὰ συνδυάζη ὅλες αὐτὲς τὶς ἰδιότητες, γι' αὐτὸ ἀναγκαζόμαστε νὰ ἀνακατεύωμε διάφορες ποιότητες χώματος ἢ καὶ ἄλλων οὐσιῶν, ὥστε νὰ ἐπιτύχωμε ἕνα χῶμα μὲ ὅλες, ὅσο εἶναι δυνατό, τὶς ἰδιότητες ποὺ ἀναφέραμε.

Μιὰ συνηθισμένη πρόσμιξη τοῦ χώματος εἶναι ἡ καρβουνόσκονη ἀπὸ ξυλοκάρβουνα, κὼκ ἢ ἀνθρακίτη, ποὺ βοηθᾶ στὸ νὰ γίνεται τὸ χῶμα πυρίμαχο καὶ πορῶδες.

—Ἐπίσης γιὰ τὶς ἰδιότητες τοῦ χώματος μεγάλη σημασία ἔχει *τὸ μέγεθος καὶ τὸ σχῆμα τῶν κόκκων του.* Ἔτσι π.χ. λεῖοι καὶ στρογγυλοὶ κόκκοι μᾶς δίνουν πιὸ ἀδύνατο χῶμα, δηλαδὴ χῶμα ποὺ σκορπᾶ εὔκολα. Χῶμα ἀπὸ κόκκους μὲ ἀκανόνιστο σχῆμα εἶναι πιὸ δυνατό, δὲν σκορπᾶ εὔκολα.

Οἱ μεγάλοι κόκκοι βοηθοῦν στὴν ἔξοδο τῶν ἀερίων, ἀλλὰ δὲν βγάζουν λεία ἐπιφάνεια στὸ ἀποτύπωμα. Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸ πολλὲς φορὲς χρησιμοποιοῦν λεπτόκοκκο χῶμα στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος καὶ χονδρόκοκκο στὸ ὑπόλοιπο.

—*Ὑγρασία τοῦ χώματος.* Τὸ χῶμα τῶν χυτηρίων πρέπει νὰ ἔχη ἕνα ποσοστὸ ὑγρασίας, γιατὶ ἡ ὑγρασία ἔχει μεγάλη σημασία τόσο γιὰ τὸ ἀποτύπωμα ὅσο καὶ γιὰ τὴ χύτευση τοῦ μετάλλου. Μπορεῖ π.χ. ἕνα ἀποτύπωμα νὰ εἶναι σὲ ὅλα ἐν τάξει καὶ ἐπειδὴ τὸ χῶμα ἔχει πολὺ ὑγρασία, τὸ χυτὸ κομμάτι νὰ μὴ βγῆ καλό.

Τὸ ποσοστὸ τῆς ὑγρασίας εἶναι δύσκολο νὰ τὸ προσδιορίσωμε. Αὐτὸ τὸ κανονίζει μόνο ἡ πεῖρα τοῦ τυπωτῆ.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Πρέπει νὰ ξέρωμε ὅτι ἡ σπουδαιότερη αἰτία, ποὺ τὰ χυτὰ γίνονται ἐλαττωματικὰ καὶ παρουσιάζουν μέσα τους σπήλαια (φοῦσκες ἢ κουφάλες), εἶναι οἱ μεγάλες ποσότητες ἀτμοῦ, ποὺ δημιουργοῦνται ἀπὸ τὴν πολλὴ ὑγρασία, ἡ ὁποία ὑπάρχει μέσα στὸ ἀποτύπωμα. Αὐτοὶ οἱ ἀτμοὶ μπαίνουν στὸ λυωμένο μέταλλο καὶ δημιουργοῦν τὰ σπήλαια. Γι' αὐτὸ εἶναι καλύτερα νὰ ἔχωμε λιγότερη παρὰ περισσότερη ὑγρασία ἀπὸ ὅ,τι πρέπει.

***Πρότυπα (μοδέλλα).***

Ὅπως εἴπαμε, πρότυπο (μοδέλλο) λέμε ἕνα ὁμοίωμα τοῦ κομματιοῦ, ποὺ θέλομε νὰ κατασκευάσωμε.

Τὸ πρότυπο ἔχει λίγο μεγαλύτερες διαστάσεις ἀπὸ τὶς διαστάσεις τοῦ κομματιοῦ.

Ἡ διαφορὰ αὐτὴ τῶν διαστάσεων τοῦ προτύπου ἀπὸ τὶς διαστάσεις τοῦ κομματιοῦ ποὺ θὰ κάνωμε, εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ τοὺς ἑξῆς λόγους:

α) Γιατὶ ἴσως χρειασθῆ νὰ ἀφαιρεθῆ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ κομμάτι μὲ μηχανικὴ κατεργασία μετὰ τὸ χύσιμο. Ἐπειδὴ τὰ χυτὰ κομμάτια, ὅταν βγαίνουν ἀπὸ τὸ χυτήριο, δὲν ἔχουν ἐπιφάνειες σωστὲς καὶ κανονικές, τὶς περισσότερες φορὲς εἶναι ἀνάγκη νὰ τὰ κατεργασθοῦμε μὲ μηχανικὰ μέσα. Στὰ σημεῖα λοιπὸν ποὺ πρόκειται νὰ γίνη ἡ μηχανικὴ αὐτὴ κατεργασία, πρέπει νὰ προβλεφθῆ, ὥστε νὰ ὑπάρχη μιὰ ἐπὶ πλέον ποσότητα ὑλικοῦ ποὺ θὰ ἀφαιρεθῆ μὲ τὴν κατεργασία.

β) Χρειάζεται ἀκόμη γιὰ τὴν *συστολὴ* (μάζεμα) ποὺ θὰ πάθη τὸ κομμάτι, ὅταν ἀπὸ ρευστὸ γίνη στερεὸ καὶ ἀπὸ ζεστὸ γίνη κρύο.

Τὸ πόσο αὐξάνουν οἱ διαστάσεις ἑνὸς μοδέλλου, γιὰ νὰ ἀντιμετωπισθῆ ἡ συστολή, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ μετάλλου ποὺ πρόκειται νὰ χυτευθῆ.

Ἔτσι, τὸ ποσοστὸ συστολῆς, γιὰ τὰ χυτὰ ποὺ θὰ γίνουν ἀπὸ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

χυτοσίδηρο εἶναι 1 %, ἀπὸ μπροῦντζο 1,4 ἕως 2 %, ἀπὸ ἀλουμίνιο 1,3 ἕως 1,6 % κλπ.

Αὐτὸ σημαίνει ὅτι ἕνα χυτὸ κομμάτι ἀπὸ χυτοσίδηρο, ἀπὸ τὸ ὁποῖο γίνονται τὰ περισσότερα χυτά, γιὰ νὰ ἔχῃ, ὅταν κρυώσῃ, μῆκος 100 *cm*, πρέπει τὸ μοδέλλο νὰ ἔχῃ μῆκος 101 *cm*. Γι' αὐτὸ καὶ λέμε ὅτι τὸ μέτρο τοῦ μοδελλᾶ (προτυποποιοῦ) ἔχει μῆκος 101 πόντους.

Γιὰ νὰ διευκολύνουν λοιπὸν τὸν προτυποποιό, ἔχουν κατασκευάσει ρίγες, ἐπάνω στὶς ὁποῖες ὑπάρχουν χαραγμένες ὑποδιαιρέσεις καὶ ἀπὸ τὶς δυὸ πλευρές. Ἀπὸ τὴν μιὰ πλευρὰ ἔχουν κανονικὲς ὑποδιαιρέσεις τοῦ μέτρου ἢ τῆς ἴντσας καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη οἱ ὑποδιαιρέσεις εἶναι αὐξημένες κατὰ 1 %. Ἔχουν δηλαδὴ ὑποδιαιρέσει τὰ 101 *cm* σὲ 100 ἴσα μέρη. Ἔτσι ἡ κάθε διαίρεση ἔχει μῆκος 1,01 *cm* κ.ο.κ

Ἀνάλογα ἐπίσης ἔχουν ὑποδιαιρεθῆ οἱ ρίγες τοῦ προτυποποιοῦ ποὺ χρησιμοποιοῦνται καὶ γιὰ τὰ ἄλλα μέταλλα ἢ κράματα.

Οἱ ἐπιφάνειές τῶν μοδέλλων πρέπει νὰ εἶναι ὅσο τὸ δυνατὸν πιὸ λεῖες.

Τοῦτο μᾶς διευκολύνει πολὺ ὅταν βγάζωμε τὸ μοδέλλο ἀπὸ τὸ χῶμα, πρᾶγμα ποὺ εἶναι μιὰ πολὺ λεπτὴ δουλειά. Ἐκτὸς ἀπ' αὐτό, τὰ μοδέλλα μὲ λεῖες ἐπιφάνειες μᾶς δίνουν λεῖο ἀποτύπωμα, ἄρα καὶ λεῖο κομμάτι.

Γιὰ νὰ διατηροῦνται τὰ μοδέλλα, καθὼς καὶ γιὰ νὰ δίνουν ἀκόμη πιὸ λεῖες ἐπιφάνειες, χρωματίζονται. Τὰ χρώματα μάλιστα ποὺ δίνομε στὰ διάφορα μέρη τοῦ μοδέλλου εἶναι συνθηματικά.

Τὸ κύριο μοδέλλο, δηλαδὴ αὐτὸ ἀπὸ τὸ ὁποῖο θὰ βγῆ τὸ μεταλλικὸ κομμάτι, συνηθίζομε νὰ τὸ χρωματίζωμε κόκκινο. Οἱ τυχὸν βοηθητικὲς προεξοχὲς στὸ κύριο μοδέλλο (κοινῶς *πρέντια*) γιὰ τὶς καρδιὲς χρωματίζονται μαῦρες. Οἱ καρδιές, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω, χρειάζονται γιὰ νὰ δημιουργοῦν ἐσωτερικὲς κοιλότητες στὰ μεταλλικὰ κομμάτια ποὺ χυτεύονται (σχ. 15 · 2 π).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

*Ἡ τέχνη τοῦ μοδελλᾶ* εἶναι τέχνη πολὺ δύσκολη, χρειάζεται δεξιοτεχνία, ἐξυπνάδα καὶ πείρα, γιατὶ ὁ προτυποποιὸς εἶναι ἐκεῖνος ποὺ θὰ μελετήση πῶς πρέπει νὰ τυπωθῆ τὸ κάθε κομμάτι (δηλαδὴ πῶς νὰ γίνη τὸ ἀποτύπωμα) καὶ θὰ κατασκευάση ἀναλόγως τὸ μοδέλλο του. Ὁ τυπωτὴς θὰ ἀκολουθήση τὴ σειρά, ποὺ μελέτησε ὁ μοδελλᾶς. Σὲ δύσκολο τύπωμα μάλιστα, ὁ μοδελλᾶς παρακολουθεῖ τὴν ὅλη ἐργασία καὶ δίνει ὁδηγίες.

*Ὑλικὰ κατασκευῆς μοδέλλων.* Τὸ πιὸ συνηθισμένο ὑλικὸ γιὰ μοδέλλα εἶναι *τὸ ξύλο*, διότι:

α) εἶναι ἐλαφρότερο ἀπὸ τὶς ἄλλες ὕλες, ποὺ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν γιὰ νὰ κατασκευασθοῦν μοδέλλα (μέταλλα, γύψους κλπ.).

β) μποροῦμε, ὅπως ξέρομε, νὰ τὸ κατεργασθοῦμε εὔκολα καὶ ἐπὶ πλέον, ὡς πρώτη ὕλη, στοιχίζει φθηνότερα.

Τὸ ξύλο τῶν μοδέλλων πρέπει νὰ εἶναι τέτοιο, ποὺ νὰ μὴ παθαίνη στρέβλωση (νὰ μὴ «πετσικάρη»). Τέτοιο ξύλο π.χ. εἶναι τὸ φλαμοῦρι.

Μοδέλλα γίνονται καὶ ἀπὸ *μέταλλο*, κυρίως ἀπὸ ἀλουμίνιο, γιὰ νὰ εἶναι ἐλαφρά. Τὰ χρησιμοποιοῦμε ὅταν θέλωμε νὰ τυπώσωμε πολλὰ κομμάτια, γιατὶ σὲ τέτοιες περιπτώσεις τὰ ξύλινα ὑπάρχει κίνδυνος νὰ καταστραφοῦν ἀπὸ τὴ συχνὴ χρήση.

Μοδέλλα κατασκευάζονται κάποτε καὶ ἀπὸ *γύψο*. Χρησιμοποιοῦμε γύψο, γιατί, ὅταν τὸν ἀνακατέψωμε μὲ νερὸ καὶ τὸν φέρωμε σὲ κατάσταση παχύρρευστη, μποροῦμε νὰ τὸν χύνωμε εὔκολα σὲ διάφορα σχήματα. Ὅταν ὁ γύψος στερεοποιηθῆ (καὶ στερεοποιεῖται πολὺ γρήγορα), μποροῦμε νὰ τὸν ἐπεξεργασθοῦμε πολὺ εὔκολα μὲ ξύστρες ἢ παρόμοια ἐργαλεῖα, ἀκόμη καὶ μὲ ἕνα σουγιά.

***Πλαίσια (παντέφια ἢ κάσσες).***

Ὅπως εἴπαμε, *ἀποτύπωμα* ὀνομάζομε τὴν κοιλότητα ποὺ

κάνομε μέσα στὸ χῶμα καὶ πού, ὅταν γεμίση μὲ λυωμένο μέταλλο, σχηματίζει τὸ ζητούμενο κομμάτι.

Ὅπως ἐπίσης εἴπαμε, ἡ ἐργασία ποὺ ἀπαιτεῖται γιὰ νὰ γίνη τὸ ἀποτύπωμα ὀνομάζεται *τύπωμα*.

Τὸ τύπωμα γίνεται πάντοτε μὲ τὴν βοήθεια τοῦ προτύπου (μοδέλλου) καὶ τῶν πλαισίων.

Τὰ πλαίσια τοῦ χυτηρίου ἔχουν συνήθως σχῆμα ὀρθογώνιο (σχ. 15·2α), εἶναι ξύλινα ἢ μεταλλικὰ καὶ χρησιμοποιοῦνται συνήθως δυὸ - δυὸ μαζὶ (ζεύγη).

Σχ. 15·2 α.

Στὴν ἐπιφάνεια Α, ὅπου ἀκουμπᾶ τὸ ἕνα στὸ ἄλλο, τὰ πλαίσια εἶναι ἐπίπεδα κατεργασμένα. Σὲ διάφορα σημεῖα ἔχουν ὑποδοχὲς (αὐτιὰ) καὶ στὶς τρύπες τῶν αὐτιῶν περνοῦν πεῖροι Π ὡς ὁδηγοὶ (εὐθυντηρίες).

Οἱ εὐθυντηρίες αὐτὲς χρειάζονται γιὰ νὰ ξαναπακτοποιοῦνται τὰ πλαίσια μετὰ ἀπὸ τὸν ἀποχωρισμό τους καὶ νὰ ξαναπηγαίνουν πάντα στὴν ἴδια θέση.

Ἔτσι τὰ πλαίσια θὰ βρίσκωνται στὴ σωστὴ θέση τους τὴν ὥρα ποὺ χύνομε τὸ λυωμένο μέταλλο.

Στὸ ἐσωτερικό τους τὰ πλαίσια ἔχουν νευρώσεις Ε (σχ. 15·2β), χρήσιμες γιὰ νὰ συγκρατοῦν τὸ χῶμα, γιατὶ ἐπειδὴ δὲν ἔχουν πάτο, ὑπάρχει φόβος νὰ πέση τὸ χῶμα, ἔστω καὶ ἂν ἔχη συνεκτικότητα καὶ ἂν κοπανίζεται κατὰ τὸ τύπωμα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

Πολλὲς φορὲς μάλιστα, γιὰ νὰ συγκρατοῦμε τὸ χῶμα μέσα στὰ πλαίσια μὲ μεγαλύτερη ἀσφάλεια, χρησιμοποιοῦμε ἄγκιστρα (γάντζους), τοὺς ὁποίους κρεμοῦμε στὰ νεῦρα ποὺ βρίσκονται στὸ ἐσωτερικὸ τῶν πλαισίων.

*Λυόμενα πλαίσια.*— Γιὰ νὰ οἰκονομοῦμε πλαίσια, χρησιμοποιοῦμε, ὅταν δὲν βλάπτη στὸ τύπωμα, τὰ λυόμενα πλαίσια. Ἕνας τέτοιος τύπος φαίνεται στὸ σχῆμα 15·2 β.

Τὰ πλαίσια αὐτὰ ἔχουν στὴ μιὰ γωνιά τους ἄρθρωση Β (μεντεσέ), ὥστε μετὰ τὸ τέλος τῆς ἀποτυπώσεως νὰ ἀνοίγεται τὸ ζεῦγος τῶν πλαισίων ἀπὸ τὰ μάνδαλα Α, Α΄ καὶ τὸ περιεχόμενο χῶμα μὲ τὸ ἀποτύπωμα νὰ παραμένη στὸ δάπεδο.

Ἐσωτερικῶς καὶ αὐτά, ὅπως καὶ τὰ μὴ λυόμενα, φέρουν αὐλάκια Ε ποὺ συγκρατοῦν τὸ χῶμα. Ἐξωτερικὰ ἔχουν εὐθυντηρίες ὁδηγοὺς Γ, Δ.

Σχ. 15·2 β.

***Πῶς γίνεται τὸ τύπωμα.***

Ὅπως εἴπαμε, *τύπωμα* λέμε τὴν δημιουργία τοῦ ἀποτυπώματος μέσα στὸ χῶμα μὲ τὴν βοήθεια τοῦ προτύπου, τῶν πλαισίων καὶ τῶν ἄλλων ἐργαλείων.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἄς παρακολουθήσωμε τώρα πῶς περίπου γίνεται ἡ ἐργασία αὐτὴ τοῦ τυπώματος.

Παίρνομε ἕνα πλαίσιο Β (σχ. 15·2 γ) καὶ τὸ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὸ τραπέζι τοῦ τυπωτῆ ἢ καὶ στὸ δάπεδο.

Τὸ γεμίζομε μὲ χῶμα χυτηρίου καὶ βυθίζομε μέσα σ' αὐτὸ τὸ πρότυπο σὲ βάθος ἀνάλογο μὲ τὸ σχῆμα τοῦ προτύπου, συνήθως ὥς τὴ μέση. Κοπανίζομε τὸ χῶμα ποὺ εἶναι μέσα στὸ πλαίσιο μὲ εἰδικοὺς «κοπάνους» (σχ. 15·2 δ) καὶ προσεκτικά, ὥστε νὰ μὴ κτυπηθῆ τὸ πρότυπο.

Σχ. 15·2 γ.

Σχ. 15·2 δ.

Στρώνομε τὴν ἐπιφάνεια τοῦ χώματος μὲ μυστριά, ὅπως αὐτὰ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 15·2 ε, προσέχοντας πάντα στὰ σημεῖα ποὺ βρίσκονται γύρω ἀπὸ τὸ πρότυπο.

Κατόπιν ρίχνομε στὴν ἐπιφάνεια ἕνα λεπτὸ στρῶμα στεγνῆς ἄμμου θαλάσσης, ποὺ τὴν λέμε *ἄμμο διαχωρισμοῦ*.

Ἡ ἄμμος αὐτὴ μπαίνει γιὰ νὰ ἐμποδίζῃ τὶς δυὸ χωμάτινες ἐπιφάνειες τῶν πλαισίων νὰ κολλήσουν καὶ νὰ χαλάσουν τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ χωρίσωμε τὰ δύο πλαίσια, γιὰ νὰ βγάλωμε τὸ μοδέλλο. Ἀντὶ γιὰ ἄμμο μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε σκόνη γραφίτου.

Τὴν στιγμὴ αὐτὴ καλὸ εἶναι νὰ δοκιμάσωμε νὰ τραβήξωμε λίγο τὸ μοδέλλο, γιὰ νὰ βεβαιωθοῦμε πὼς δὲν πρόκειται νὰ παρασύρῃ μαζύ του χῶμα ἀπὸ τὶς γωνιὲς τοῦ ἀποτυπώματος, ὅταν ἀποσυρθῇ. Μὲ ἄλλα λόγια νὰ βεβαιωθοῦμε ὅτι τυπώθηκε κανονικά.

Σχ. 15·2 ε.

Τοποθετοῦμε κατόπιν ἐπάνω στὸ πλαίσιο Β (σχ. 15·2 γ) ἕνα ἄλλο πλαίσιο, τὸ Γ, καὶ τὸ ἀσφαλίζομε βάζοντας τοὺς πείρους Π στὶς εὐθυντηρίες, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 15·2 α.

Ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω, πολλὲς φορές, πρὶν ἀκόμη τοποθετηθῇ τὸ χῶμα στὸ ἄνω πλαίσιο, τακτοποιοῦμε τοὺς ὀχετοὺς εἰσαγωγῆς τοῦ μετάλλου.

Τὸ κοπάνισμα τοῦ χώματος καὶ στὶς δύο περιπτώσεις γίνεται γιὰ νὰ κάμῃ τὸ χῶμα συμπαγὲς (ὄχι χαλαρό), γιατὶ ἂν πέσῃ τὸ μέταλλο σὲ ἀκοπάνιστο χῶμα, μπορεῖ, ἐπειδὴ εἶναι βαρύ, νὰ κάμῃ τὸ χῶμα νὰ ὑποχωρήσῃ, ὅλο μαζὶ ἢ σὲ ὁρισμένα μέρη. Ἔτσι τὸ χυτὸ κομμάτι θὰ βγῇ μὲ διαφορετικὸ σχῆμα ἢ μέγεθος

ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ ἐπιδιώκομε. Γι' αὐτὸ μάλιστα πρέπει νὰ προσέχωμε, ὥστε τὸ κοπάνισμα νὰ γίνεται ὁμοιόμορφα.

Ἂν πάλι τὸ χῶμα γίνῃ πολὺ σφιχτό, ἀπὸ ὑπερβολικὸ κοπάνισμα, θὰ ἐμποδίζεται ἡ ἔξοδος τῶν ἀερίων, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ σχηματισθοῦν σπήλαια μέσα στὸ χυτό.

*Ἐξαερισμὸς μὲ βελόνες ἀπὸ σύρμα.*—Ἀφοῦ γίνῃ καὶ τὸ τελευταῖο αὐτὸ κοπάνισμα, τότε ἀνοίγονται στὸ χῶμα οἱ τρύπες γιὰ νὰ φεύγῃ ὁ ἀτμὸς καὶ ὁ ἀέρας.

Παίρνομε δηλαδὴ μιὰ βελόνα ἀπὸ σύρμα καὶ τὴν χώνομε κατακόρυφα μέσα στὸ κοπανισμένο χῶμα στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ πλαισίου Γ (σχ. 15·2 ζ). Προσέχομε ὥστε οἱ τρύπες αὐτὲς νὰ μὴ

Σχ. 15·2 ζ.

Σχ. 15·2 η.

Σχ. 15·2 θ.

προχωρήσουν πολὺ μέσα, ἀλλὰ νὰ σταματήσουν 3 ἕως 4 *mm* ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος.

Αὐτὸ μᾶς τὸ ἐξασφαλίζει ἡ αἰχμὴ τῆς βελόνας (σχ. 15·2 θ). Δηλαδή, τὴν στιγμὴ ποὺ θὰ ἀκουμπήσῃ ἡ μύτη τῆς βελόνας στὸ μοδέλλο, ἡ τρύπα ἔχει γίνει κιόλας στὸ κανονικὸ βάθος.

Τὸ πόσες τρύπες ἐξαερισμοῦ πρέπει νὰ κάμωμε ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ. Σὲ πολὺ μικρὰ κομμάτια, πολλὲς φορές, παραλείπονται τελείως οἱ τρύπες, ἐνῶ στὰ μεγαλύτερα εἶναι ἀπαραίτητες.

*Ἀπομάκρυνση τοῦ μοδέλλου.*—Ἀφοῦ ἑτοιμασθῆ ὁ ἐξαερισμὸς τοῦ ἀποτυπώματος, πρέπει νὰ ἀφαιρεθῆ τὸ μοδέλλο. Ἡ ἀφαίρεση τοῦ μοδέλλου, ὅπου χρειάζεται μεγάλη προσοχή, γίνεται ὡς ἑξῆς:

Βγάζομε πρῶτα τοὺς ὁδηγοὺς πείρους ἀπὸ τὰ αὐτιὰ καὶ σηκώνομε προσεκτικὰ τὸ ἄνω πλαίσιο (πλαίσιο Γ, σχ. 15·2ζ) φυσικὰ μαζὶ μὲ τὸ χῶμα ποὺ περιέχει. Ὕστερα, μὲ ἕνα σφουγγαράκι μὲ νερό, βρέχομε λίγο τὰ σημεῖα ποὺ βρίσκονται κοντὰ στὸ μοδέλλο. Ἔτσι ἀποφεύγομε τὸν κίνδυνο νὰ σπάσουν οἱ γωνιὲς τοῦ ἀποτυπώματος.

Ἔπειτα κτυποῦμε λίγο τὸ μοδέλλο, γιὰ νὰ ἀποχωρισθῆ τελείως ἀπὸ τὸ χῶμα, καὶ τέλος τὸ ἀπομακρύνομε. Στὶς περισσότερες περιπτώσεις πρέπει νὰ τὸ σηκώνωμε κατακόρυφα.

Τὸ κτύπημα αὐτὸ τοῦ μοδέλλου γίνεται ἐλαφρὰ μὲ ξυλόσφυρα, γιατὶ δυνατὰ κτυπήματα δημιουργοῦν μεγάλα διάκενα μεταξὺ μοδέλλου καὶ χώματος, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ μεγαλώση τὸ ἀποτύπωμα καὶ νὰ μᾶς βγάλη μεγαλύτερο τὸ κομμάτι. Αὐτὸ ὅμως μποροῦμε νὰ τὸ κάνωμε μόνον ὅταν ἐπιδιώκωμε, γιὰ κάποιο λόγο, νὰ βγάλωμε μεγαλύτερο ἀποτύπωμα, ἑπομένως καὶ κομμάτι μεγαλύτερο τοῦ μοδέλλου.

*Ὀχετοί.*—Ἡ ἐργασία ποὺ ἀκολουθεῖ, ἀφοῦ ἀπομακρύνωμε τὸ μοδέλλο, εἶναι ἡ κατασκευὴ ὀχετῶν καὶ χωνιῶν γιὰ νὰ ρίχνωμε τὸ λυωμένο μέταλλο μέσα στὰ καλούπια.

Ἕνας τρόπος γιὰ τὴν κατασκευή αὐτὴ εἶναι νὰ διαμορφώσωμε τὸ χῶμα σὲ σχῆμα τρύπας μὲ ἕνα σωλήνα ἀπὸ ψιλὴ λαμαρίνα. Πιέζομε τὸν σωλήνα μέσα στὸ χῶμα τοῦ ἐπάνω πλαισίου καὶ διαμορφώνομε ἔτσι μιὰ τρύπα ὅση εἶναι ἡ ἐξωτερικὴ διάμετρος τοῦ σωλήνα.

Οἱ ὀχετοὶ αὐτοὶ μπορεῖ νὰ γίνουν καὶ τὴν ὥρα ποὺ γίνεται τὸ τύπωμα. Δηλαδή, πρὶν γεμίσωμε τὸ ἐπάνω πλαίσιο μὲ χῶμα, τοποθετοῦμε ὄρθιο ἕνα κομμάτι στρογγυλὸ σίδερο ἢ ξύλο. Ὅταν

γεμίσωμε τὸ πλαίσιο μὲ χῶμα καὶ τὸ κοπανίσωμε, ἀφαιροῦμε τὸ στρογγυλὸ σίδερο ἢ ξύλο καὶ μένει ἡ τρύπα.

Οἱ ὀχετοὶ μποροῦν νὰ κατασκευάζωνται ἔτσι, ὥστε νὰ ὁδηγοῦν τὸ λυωμένο μέταλλο ἀπ' εὐθείας στὸ ἀποτύπωμα.

Μποροῦν ἀκόμη νὰ βρίσκωνται λίγο μακρύτερα ἀπὸ αὐτὸ καὶ μὲ ἕναν ὁριζόντιο ὀχετὸ νὰ ὁδηγοῦν στὸ ἀποτύπωμα (σχ. 15 · 2 ζ).

Στὸ ἐπάνω μέρος τῶν ὀχετῶν δημιουργοῦμε μὲ τὸ μυστρὶ

Σχ. 15·2 ι.

μιὰ κουλουροκωνικὴ τρύπα καὶ κατασκευάζομε ἔτσι ἕνα εἶδος χωνιοῦ Δ (σχ. 15 · 2 ζ), γιὰ νὰ διευκολύνωμε τὴ ροὴ τοῦ μετάλλου κατὰ τὸ χύσιμο.

Μποροῦμε ἀκόμη νὰ χρησιμοποιήσωμε πρόσθετα κουτιὰ μὲ χωνὶ (κασσονάκια) (σχ. 15 · 2 η), τὰ ὁποῖα τοποθετοῦμε ἐπάνω ἀπὸ τὸν ὀχετὸ Α (σχ. 15 · 2 ζ).

Πολλὲς φορές, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ὀχετὸ εἰσροῆς Α τοῦ μετάλλου, γίνεται καὶ δεύτερος ὅμοιος Δ ποὺ βοηθᾶ στὴν ἐξαέρωση καὶ τὸ καθάρισμα τοῦ λυωμένου μετάλλου (σχ. 15 · 2 ζ καὶ 15 · 2 ι).

Ὅπως θὰ δοῦμε ἀργότερα, στὴν ἐπιφάνεια τοῦ λυωμένου μετάλλου ἐπιπλέουν διάφορες ἀκαθαρσίες, τὶς ὁποῖες φροντίζομε νὰ ἀπομακρύνωμε ὅσο μποροῦμε, πρὶν ἀκόμη χύσωμε τὸ μέταλλο. Παρὰ τὶς προσπάθειές μας ὅμως, μπορεῖ νὰ διαφύγουν ὁρισμένες ἀκαθαρσίες, οἱ ὁποῖες πέφτουν πρῶτες μέσα στὸ ἀποτύπωμα κατὰ τὸ χύσιμο.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἐπίσης μέσα στὸ ἀποτύπωμα μπορεῖ νὰ ἔχουν πέσει, παρ' ὅλο τὸ καθάρισμα καὶ τὴν προφύλαξη, διάφορες ἄλλες ἀκαθαρσίες ἢ χῶμα.

Αὐτὰ πρέπει νὰ τὰ ἀπομακρύνωμε ἀπὸ τὸ ἀποτύπωμα, γιατὶ ἀλλοιῶς θὰ παραμείνουν μέσα στὸ χυτὸ κομμάτι καὶ θὰ χαλάσουν τὴν ποιότητά του. Ἡ ἀπομάκρυνση αὐτὴ ἀκριβῶς γίνεται μὲ τὸν ὀχετὸ ἐξαγωγῆς Δ (βλ. σχ. 15·2 ζ καὶ 15·2 ι).

Καθὼς χύνεται τὸ λυωμένο μέταλλο στὸν ὀχετὸ εἰσροῆς Α, περνᾶ ἀπὸ τὸ ἀποτύπωμα, παρασύρει τυχὸν ἀκαθαρσίες καὶ προχωρεῖ πρὸς τὸν ὀχετὸ ἐξαγωγῆς Δ, ἀπὸ ὅπου βγαίνει μαζὶ μὲ ὅλα τὰ περιττά. Ἔτσι, τὸ μέταλλο ποὺ θὰ μείνη στὸ ἀποτύπωμα, δηλαδὴ τὸ ἀντικείμενο ποὺ θὰ σχηματισθῆ, θὰ εἶναι τελείως καθαρό.

Οἱ ὀχετοὶ πρέπει νὰ καταλήγουν σὲ κατάλληλο σημεῖο τοῦ ἀποτυπώματος ὥστε, ὅταν σπάσωμε τὸ μέταλλο ποὺ θὰ ἀφήσουν (μπουκαδοῦρες), νὰ μὴ προκαλῆται μὲ τὸ σπάσιμο καμμιὰ βλάβη στὸ χυμένο κομμάτι.

*Γραφίτωμα τοῦ ἀποτυπώματος.* — Γιὰ νὰ ἐμποδίσωμε τὴν ἄμεση ἐπαφὴ τοῦ λυωμένου μετάλλου μὲ τὸ χῶμα τοῦ ἀποτυπώματος, ὥστε νὰ μὴν κολλήση τὸ χῶμα στὸ μέταλλο, καθὼς καὶ γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε πιὸ λεία ἐπιφάνεια στὰ χυτά, ρίχνομε στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος καρβουνόσκονη ψιλὴ ἢ γραφίτη. Τὴν ἐργασία αὐτὴ τὴν λέμε *γραφίτωμα*.

Ἕνας πρόχειρος τρόπος γραφιτώματος εἶναι νὰ βάλωμε τὸν γραφίτη μέσα σὲ ἕνα κομμάτι ἀραιὰ ὑφασμένου πανιοῦ καὶ νὰ τὸ κουνήσωμε ἐπάνω στὸ ἀποτύπωμα. Ἔτσι ἡ σκόνη πέφτει κανονικὰ ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος καὶ δημιουργεῖ ἕνα λεπτὸ στρῶμα.

Πολλὲς φορὲς ἀντὶ νὰ κάνωμε γραφίτωμα, μπογιατίζομε μὲ πινέλο τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος, χρησιμοποιώντας μπογιὰ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ἀπὸ καρβουνόσκονη ἢ γραφίτη ἀνακατωμένα μὲ νερὸ καὶ μὲ ἕνα συνδετικὸ (γόμμα, ἄργιλλο ἢ μελάσσα).

*Κλείσιμο τῶν πλαισίων.*—Πρὶν ξανασυνδέσωμε τὰ πλαίσιά, τὸ ἀποτύπωμα πρέπει νὰ καθαρισθῆ μὲ φυσερό, ὅπως ἐκεῖνο τοῦ σχήματος 13 · 2 μ, ἀπὸ τυχὸν ἀκαθαρσίες καὶ ἰδίως ἀπὸ χῶμα πού, ἂν μείνη μέσα στὸ χυτό, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἄλλα ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω, μᾶς καταστρέφει καὶ τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα κατὰ τὴν κατεργασία. Τὴν ἴδια ζημιὰ στὰ ἐργαλεῖα κάνουν καὶ τὰ λεγόμενα γυαλιὰ τοῦ μαντεμιοῦ, τὰ ὁποῖα εἶναι ἑνώσεις σιδήρου μὲ θεῖο ἢ μὲ ἄνθρακα.

Ἔπειτα ἀπὸ ὅλη αὐτὴ τὴν προετοιμασία, τοποθετοῦμε τὸ ἕνα πλαίσιο ἐπάνω στὸ ἄλλο, κατὰ τέτοιον τρόπο, ὥστε ἐκεῖνο ποὺ ἔχει τοὺς ὀχετοὺς καὶ τὶς τρύπες ἐξαερισμοῦ, νὰ βρίσκεται πρὸς τὰ ἐπάνω.

Καλύπτομε ὕστερα τὶς τρύπες τῶν ὀχετῶν μὲ ἕνα κάλυμμα, π.χ. μὲ μικρὲς μαρμαρόπλακες, γιὰ νὰ προφυλάξωμε τὸ ἀποτύπωμα ἀπὸ ἀκαθαρσίες, ὡς τὴν στιγμὴ ποὺ θὰ χυθῆ μέσα τὸ μέταλλο. Κατόπιν τοποθετοῦμε τοὺς πείρους ὁδηγούς, τοὺς ἀσφαλίζομε μὲ σφῆνες, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 15 · 2 α καὶ βάζομε ἐπάνω στὰ πλαίσια βάρη (τὸ λεγόμενο «φόρτωμα») (σχ. 15 · 2 κ).

Τοῦτο γίνεται γιατὶ μπορεῖ, μόλις ρίξωμε τὸ λυωμένο μέταλλο, νὰ ἀνασηκωθῆ τὸ πλαίσιο ἀπὸ τὴν πίεση ποὺ δημιουργοῦν τὰ καυσαέρια καὶ οἱ ὑδρατμοί.

Ἔτσι, τὰ πλαίσια εἶναι ἕτοιμα νὰ δεχθοῦν τὸ λυωμένο μέταλλο.

***Τύπωμα στὸ δάπεδο.***

Τὸ τύπωμα, ποὺ περιγράψαμε πιὸ πάνω, εἶναι κατάλληλο γιὰ μικρὰ κομμάτια, ἐνῶ γιὰ κομμάτια μεγάλου βάθους ἢ μεγάλης ἐπιφανείας καὶ γενικότερα γιὰ εὐκολία τυπώματος καὶ οἰκο-

νομία πλαισίων καὶ ἐργασίας, τὸ τύπωμα γίνεται ἀπ' εὐθείας στὸ δάπεδο τῶν χυτηρίων.

Στὴν περίπτωση αὐτή, προετοιμάζομε ἀπ' εὐθείας στὸ δάπεδο τὸ χῶμα, μέσα στὸ ὁποῖο θὰ γίνη τὸ τύπωμα καὶ ἔτσι τὸ δάπεδο ἀντικαθιστᾶ τὸ κάτω πλαίσιο.

**Κατασκευὴ ἑνὸς χυτοῦ δίσκου.**

**Σχ. 15·2κ.**

Ἀφοῦ προετοιμασθῆ τὸ χῶμα στὸ δάπεδο, πιέζεται, ὅπως εἴδαμε, τὸ μοδέλλο μέσα στὸ χῶμα, κοπανίζεται τὸ χῶμα, ἀλφαδιάζεται ἡ ἐπιφάνεια, ρίχνεται ἄμμος διαχωρισμοῦ καὶ ἔτσι εἶναι πιὰ ἕτοιμο νὰ δεχθῆ τὸ ἐπάνω πλαίσιο.

Ἡ ἐργασία στὸ ἐπάνω πλαίσιο γίνεται ὅπως καὶ στὰ προη-

γούμενα. Γιὰ νὰ τηρηθῆ τὸ ἐπάνω πλαίσιο στὴ σωστὴ θέση, φροντίζομε ὥστε μὲ κάποιο τρόπο νὰ ἀντικατασταθοῦν καταλλήλως τὰ αὐτιὰ καὶ οἱ πεῖροι ποὺ χρησιμοποιούσαμε, ὅταν μεταχειριζόμασταν δύο πλαίσια.

Ἕνας εὔκολος τρόπος γιὰ νὰ γίνη αὐτὸ εἶναι καὶ ὁ ἑξῆς: γύρω ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τοῦ ἀποτυπώματος, ποὺ βρίσκεται στὸ δά-

Σχ. 15·2λ.

πεδο, καρφώνονται τέσσερα κομμάτια σιδηρογωνιᾶς Γ (σχ. 15·2λ), μὲ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ ἐφαρμόζουν στὶς τέσσερις γωνιὲς τοῦ ἄνω πλαισίου.

Τὸ τύπωμα στὸ ἐπάνω πλαίσιο γίνεται, ὅταν τοῦτο βρίσκεται μέσα στὶς σιδηρογωνιὲς - ὁδηγούς. Ἑπομένως, μόλις τελειώση τὸ τύπωμα καὶ γίνουν οἱ ὀχετοὶ καὶ ὁ ἐξαερισμός, μποροῦμε εὔκολα νὰ ἀπομακρύνωμε τὸ πλαίσιο Π (σχ. 15·2λ) καὶ νὰ βγάλωμε τὸ μοδέλλο. Ὅταν ξαναβάλωμε τὸ πλαίσιο Π, θὰ εἴμαστε βέβαιοι ὅτι πῆγε στὴν ἴδια θέση.

Ὕστερα ἐργαζόμαστε ἀκριβῶς, ὅπως καὶ στὴν περίπτωση τῶν δύο πλαισίων.

Πολλὲς φορὲς μὲ ἕνα μόνο πλαίσιο (τὸ ἄνω) τυπώνονται ἐπάνω στὸ δάπεδο κομμάτια, ὅπως π.χ. ἕνα ἡμισφαίριο. Καὶ στὴν

περίπτωση αὐτὴ τὸ χῶμα τοῦ δαπέδου σκάβεται λίγο μὲ ἕνα φτυάρι, κοπανίζεται, ἐπιπεδώνεται μὲ μιὰ πλάκα μεταλλικὴ καὶ ἀλφαδιάζεται.

Ἐπάνω στὸ ἕτοιμο τώρα δάπεδο τοποθετεῖται τὸ ἡμισφαιρικὸ μοδέλλο (ἢ ἄλλο ἀναλόγου σχήματος) ἔτσι, ὥστε ἡ ἐπίπεδή του πλευρὰ νὰ ἀκουμπᾶ στὸ δάπεδο. Ἐπάνω στὸ δάπεδο τοποθετεῖται ἕνα πλαίσιο, στὸ ὁποῖο κάνομε τὴν ἴδια ἐργασία ὅπως καὶ πρὶν (δηλ. ρίχνομε χῶμα, κοπανίζομε, κάνομε ὀχετοὺς κλπ.).

Τὸ δάπεδο σ' αὐτὴ τὴν περίπτωση χρησιμεύει σὰν ὑποστήριγμα μόνο. Τὸ μοδέλλο δὲν εἰσχωρεῖ καθόλου μέσα σ' αὐτό.

Αὐτὸς ὁ τρόπος εἶναι γνωστὸς στὰ χυτήρια μὲ τὸ ὄνομα «*στρώση*».

***Περιστροφικὸ τύπωμα (τύπωμα μὲ τρεσσά).***

Πολλὲς φορές, γιὰ ἕνα κομμάτι ποὺ ἔχει μεγάλο ὄγκο καὶ σχῆμα στερεοῦ ἐκ περιστροφῆς (κύλινδροι, κῶνοι ἢ συνδυασμοί τους), τὸ τύπωμα γίνεται μὲ εἰδικὰ μοδέλλα ἁπλούστερης κατασκευῆς, ἄρα καὶ φθηνότερα, ποὺ λέγονται κοινὰ «*τρεσσά*». Τὰ τρεσσὰ εἶναι ξύλινα κομμάτια σὰν σανίδες, ποὺ ὅταν περιστρέφωνται, δημιουργοῦν ὁρισμένα σχήματα.

Τὸ τύπωμα μ' αὐτὰ γίνεται ὡς ἑξῆς:

Τὸν χῶρο ποὺ θὰ χρειασθῆ γιὰ τὸ τύπωμα, τὸν περιβάλλομε μὲ τοῦβλα, τοποθετημένα ἀπ' εὐθείας στὸ δάπεδο ἢ ἐπάνω σὲ σιδηρένιες λάμες Σ (σχ. 15·2 μ), ποὺ στηρίζονται ἐπάνω σὲ ξύλινες βάσεις Β.

Στὸ ἐπάνω στρῶμα τῶν τούβλων Τ τοποθετοῦμε βάρη ὥστε, ὅταν θὰ γίνη τὸ κοπάνισμα καὶ οἱ ἄλλες ἐργασίες, νὰ ἀντέχη τὸ πρόχειρο αὐτὸ κτίσμα.

Στὸ κέντρο ὑπάρχει μία βέργα κυλινδρικὴ ἢ τετραγωνική, ἡ ὁποία στηρίζεται στὴ βάση στὸ σημεῖο Ν. Αὐτὴ μπορεῖ νὰ περιστρέφεται μέσα στὴν ὑποδοχὴ Υ, ποὺ εἶναι κατασκευασμένη γιὰ



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

νὰ δέχεται τὴ βέργα σὰν ἔδρανο καὶ νὰ τὴν κρατᾶ στὸ κέντρο κατὰ τὴν περιστροφή της.

Γεμίζομε μὲ χῶμα τὸν χῶρο ποὺ βρίσκεται μέσα ἀπὸ τὰ τοῦβλα, τὸ κοπανίζομε καὶ στερεώνομε στὸν ἄξονα τὴν ὑποδοχὴ Π, ἐπάνω στὴν ὁποία εἶναι βιδωμένο τὸ τρεσσὸ Μ.

Σχ. 15·2 μ.

Σφίγγομε ὕστερα τὴν βίδα Κ, ὥστε νὰ στερεωθῆ τὸ τρεσσὸ ἐπάνω στὸν ἄξονα, καὶ περιστρέφομε τὸν ἄξονα μαζὶ μὲ τὸ τρεσσό. Ὅπως γυρίζει τὸ τρεσσό, παρασύρει τὸ χῶμα καὶ σιγὰ-σιγὰ σχηματίζει τὸ ἐπιθυμητὸ σχῆμα.

Τὸ τμηματικὸ κατέβασμα τοῦ τρεσσοῦ γίνεται μὲ ξεβίδωμα καὶ ξαναβίδωμα τῆς βίδας Κ.

Τὸ ἄκρο τοῦ τρεσσοῦ χώνεται εὔκολα κάθε φορὰ μέσα στὸ χῶμα, γιατὶ ἡ διατομή του εἶναι μυτερὴ στὴν ἄκρη του, ὅπως φαίνεται στὴν τομὴ τοῦ σχήματος 15·2 ν. Ἐννοεῖται ὅτι ἔπειτα ἀπὸ κάθε κατέβασμα καὶ περιστροφὴ ἀφαιροῦμε τὸ χῶμα ποὺ παρέσυρε τὸ τρεσσό.

Κατὰ τὰ ἄλλα, ἡ ἐργασία γίνεται ὅπως καὶ στὰ προηγούμενα.

ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τρεῖς περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε τρεσσὸ βλέπομε στὰ σχήματα 15·2μ-ν-ξ. Στὸ σχῆμα 15·2ο φαίνεται τὸ κομμάτι ποὺ θὰ βγῆ ἀπὸ τὸ τύπωμα τοῦ σχήματος 15·2μ.

Σχ. 15·2ν.

Σχ. 15·2ξ.

Σχ. 15·2ο.

*Καρδιές.* — Πολλὲς φορὲς τὰ χυτὰ πρέπει νὰ ἔχουν τρύπες ἢ ἄλλης μορφῆς κοιλότητες στὸ ἐσωτερικό τους.

Τὶς κοιλότητες αὐτὲς τὶς ἐπιτυγχάνομε μὲ τὴ βοήθεια τῶν λεγομένων *καρδιῶν* (σχ. 15·2π [Α] καὶ 15·2χ [Α]).

Οἱ καρδιὲς αὐτὲς εἶναι ὁμοιώματα τῶν κοιλοτήτων, καμωμένα ἀπὸ λάσπη, ὥστε νὰ μποροῦν εὔκολα νὰ διαλύωνται.

Ἐπειδή, ὅταν τὶς χρησιμοποιοῦμε, τὶς πιάνομε μὲ τὰ χέρια, πρέπει νὰ κατασκευάζωνται προσεκτικὰ καὶ νὰ χρησιμοποιοῦνται μὲ μεγάλη προσοχή, γιατὶ εἶναι πολὺ εὔθραυστες, ἔπειτα ἀπὸ τὸ φούρνισμα ποὺ γίνεται γιὰ νὰ φύγη ἡ ὑγρασία.

Πολλὲς φορὲς γιὰ νὰ ἀντέχουν, ἐνισχύονται μὲ σύρματα ἢ δένονται μὲ εἰδικὰ δεσίματα.

Οἱ καρδιὲς γίνονται μέσα σὲ ξύλινα καλούπια, τὰ *κουτιὰ* (σχ. 15·2π).

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Τὰ κουτιὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα κομμάτια· μέσα τους κοπανίζεται τὸ χῶμα.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς ἐργαζόμαστε μὲ τὶς καρδιές, ἂς

Σχ. 15·2 π.

ἰδοῦμε σὰν παράδειγμα τὸ τύπωμα ἑνὸς ἁπλοῦ κομματιοῦ (σχ. 15·2 ρ). Τὸ κομμάτι αὐτὸ πρέπει νὰ βγῆ ἀπὸ τὸ χυτήριο τρυπημένο σ' ὅλο του τὸ μῆκος.

Σχ. 15·2 ρ.

Πρῶτα κατασκευάζομε μὲ τὸν τρόπο ποὺ ξέρομε τὸ μοδέλλο, μὲ τὴν διαφορὰ ὅτι στὰ δύο ἄκρα του προσθέτομε δύο κυλινδρικὰ κομμάτια α, ποὺ λέγονται *πρέντια* (σχ. 15·2 σ).

Τὰ πρέντια αὐτὰ ἔχουν τὴν διάμετρο τῆς τρύπας ποὺ θέλομε νὰ ἔχη τὸ κομμάτι.

Τὰ πρέντια, συνηθίζεται νὰ χρωματίζωνται μαῦρα, γιὰ νὰ καταλαβαίνη ὁ τυπωτὴς ὅτι εἶναι βοηθητικὰ κομμάτια τοῦ μοδέλλου. Τὸ κουτί, μέσα στὸ ὁποῖο θὰ γίνη ἡ καρδιὰ τοῦ παρα-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

δείγματός μας, πρέπει νὰ ἔχη τὸ μῆκος τοῦ κομματιοῦ (σχ. 15·2 ρ) σὺν δύο φορὲς τὸ μῆκος τοῦ πρεντιοῦ α (σχ. 15·2 σ).

Ἡ διάμετρος τῆς τρύπας τοῦ κουτιοῦ πρέπει νὰ εἶναι ἴση μὲ τὴν διάμετρο τῆς τρύπας τοῦ κομματιοῦ σὺν τὸ ποσοστὸ συστολῆς.

Τὸ κουτὶ ἐδῶ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μέρη (σχ. 15·2 π) μὲ πείρους ὁδηγοὺς καὶ ἀντίστοιχες τρύπες.

Στὸ κέντρο τῆς καρδιᾶς διακρίνομε μιὰ τρύπα χρήσιμη γιὰ ἐξαερισμό.

Στὸ σχῆμα 15·2 τ βλέπομε τυπωμένο τὸ μισὸ μοδέλλο στὸ

Σχ. 15·2 σ.

Σχ. 15·2 τ.

πλαίσιο. Ἀριστερὰ καὶ δεξιὰ βλέπομε τὶς ὑποδοχὲς Υ ποὺ ἔκαμαν τὰ πρέντια καὶ ὅπου πρόκειται νὰ ἀκουμπήση ἡ καρδιά.

Κατὰ τὸ τύπωμα πρέπει νὰ προσέξωμε, ὥστε ὁ μισὸς ἀκριβῶς κύλινδρος τοῦ μοδέλλου νὰ βρίσκεται στὸ κάτω πλαίσιο καὶ ὁ ἄλλος μισὸς στὸ ἐπάνω.

Αὐτὸ γίνεται γιατί, ἂν δὲν προσέξωμε καὶ τυπώσωμε τὸν κύλινδρο ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 15·2 υ, δηλαδὴ ἂν στὸ ἕνα πλαίσιο βρίσκεται περισσότερος ἀπὸ τὸν μισὸ κύλινδρος, τότε, ὅταν

ΕΘΝΙΚΗ ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ 1954

ἀπομακρυνθῆ τὸ μοδέλλο, θὰ χαλάση τὸ χωμάτινο ἀποτύπωμα στὰ σημεῖα Σ.

Ἐπειδὴ εἶναι κάπως δύσκολο νὰ βρίσκωμε ἀκριβῶς κάθε φορὰ τὰ σωστὰ σύνορα τοῦ κάτω καὶ ἄνω πλαισίου (στὸ παράδειγμά μας τὴν μέση τοῦ κυλίνδρου) καὶ γιὰ νὰ γίνεται εὐκολώτερα τὸ τύπωμα, κατασκευάζομε τὶς πιὸ πολλὲς φορὲς τὰ μοδέλλα ἀπὸ δύο ἢ καὶ περισσότερα κομμάτια.

Στὸ παράδειγμά μας τὸ μοδέλλο εἶναι διμερές, δηλαδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια (σχ. 15·2φ). Ὅπως βλέπομε στὸ

Σχ. 15·2υ.

Σχ. 15·2φ.

σχῆμα, τὸ ἕνα κομμάτι ἔχει πειρους-δδηγοὺς (καβίλλιες) καὶ τὸ ἄλλο ἀντίστοιχες τρύπες γιὰ νὰ ταιριάζουν καλὰ τὰ δυὸ κομμάτια.

Τυπώνομε στὸ κάτω πλαίσιο τὸ μισὸ μοδέλλο ἔτσι, ὥστε ἡ ἐπιφάνεια του νὰ ἔλθη ἀκριβῶς στὸ ἴδιο ἐπίπεδο (πρόσωπο) μὲ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ χώματος τοῦ πλαισίου.

Τοποθετοῦμε ὕστερα καταλλήλως καὶ τὸ ἄλλο μισὸ τοῦ μοδέλλου, φροντίζοντας ὥστε οἱ πεῖροι-δδηγοὶ τοῦ ἑνὸς νὰ πέσουν μέσα στὶς τρύπες τοῦ ἄλλου μισοῦ.

Κατόπιν ἐξακολουθοῦμε τὸ τύπωμα ὅπως καὶ στὰ προηγούμενα.

Ἀφοῦ γίνη τὸ τύπωμα σύμφωνα μὲ ὅσα ἀναφέραμε, τοποθετοῦμε τὴν ἕτοιμη καρδιὰ Α (σχ. 15·2π) μέσα στὶς ὑποδοχὲς Γ (σχ. 15·2τ) μὲ μεγάλη προσοχή, γιατί, ὅπως εἴπαμε, ὑπάρχει φόβος νὰ σπάση.

Εἶναι φυσικὸ ὅτι, ὅταν κλεισθοῦν τὰ πλαίσια καὶ χυθῆ τὸ μέταλλο, θὰ γεμίση ὅλος ὁ χῶρος τοῦ ἀποτυπώματος, ἐκτὸς ἀπὸ ἐκεῖνον ποὺ κατέχει ἡ καρδιὰ Α (σχ. 15·2χ).

Ὅταν κρυώση τὸ μέταλλο καὶ πάρωμε τὸ ἕτοιμο κομμάτι, ἡ τρύπα του θὰ εἶναι γεμάτη ἀπὸ τὸ χῶμα τῆς καρδιᾶς.

Σχ. 15·2χ.

Σχ. 15·2ψ.

Ὅταν ὅμως κτυπηθῆ λίγο τὸ κομμάτι, θὰ διαλυθῆ ἡ καρδιὰ (ποὺ εἶναι ἀπὸ χῶμα) καὶ θὰ μείνη τὸ μεταλλικὸ κομμάτι μὲ μιὰ τρύπα.

Μαζὶ μὲ τὰ παραπάνω πρέπει νὰ ἀναφέρωμε καὶ τὰ ἑξῆς:

Γιὰ νὰ διευκολύνωμε τὸ τύπωμα, φροντίζομε ὥστε νὰ δίνωμε κάποια κλίση (περίπου 1 %) στὶς διάφορες ἐπιφάνειες τοῦ μοδέλλου.

Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ στὸ σχῆμα 15·2ψ βλέπομε ὅτι ἡ διάσταση Α τοῦ μοδέλου, ποὺ εἴδαμε στὸ σχῆμα 15·2σ εἶναι λίγο μικρότερη ἀπὸ τὴν διάσταση Β.

Αὐτὸ μᾶς διευκολύνει πάρα πολὺ κατὰ τὴν δύσκολη στιγμή, ποὺ θ' ἀπομακρύνωμε τὸ μοδέλλο ἀπὸ τὸ χῶμα.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

Ἂν ἀντιστρόφως ἡ διάσταση Α ἦταν ἐλάχιστα μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν Β ἢ ἔστω καὶ ἡ ἴδια, θὰ ἦταν ἀδύνατο νὰ βγῆ τὸ μοδέλλο χωρὶς νὰ σπάση τὸ ἀποτύπωμα.

## 15·3 Λυώσιμο χυτοσιδήρου καὶ γέμισμα τῶν ἀποτυπωμάτων.

Ἐδῶ θὰ περιγράψωμε εἰδικὰ πῶς γίνεται στὸ χυτήριο (σχ. 15·3 α) τὸ λυώσιμο καὶ τὸ χύσιμο (ἀπόχυση) τοῦ χυτοσιδήρου γιὰ τὴν κατασκευὴ χυτοσιδηρῶν κομματιῶν.

Σχ. 15·3 α.

Ὁ χυτοσίδηρος λυώνεται μέσα σὲ εἰδικοὺς φούρνους, ποὺ μοιάζουν στὸ σχῆμα μὲ τὶς ὑψικαμίνους. Ἕνα τέτοιο φοῦρνο περιγράφομε παρακάτω (σχ. 15·3 β).

Ὁ φοῦρνος αὐτὸς εἶναι κυλινδρικὸς σὲ κατακόρυφη θέση. Ἀπ' ἔξω καλύπτεται μὲ λαμαρίνα καὶ ἀπὸ μέσα ἔχει ἐπένδυση ἀπὸ πυρότουβλα. Στὸ κάτω μέρος στηρίζεται σὲ στύλους ἀπὸ χυτοσίδηρο. Ὁ πυθμένας τοῦ φούρνου εἶναι ἀπὸ πυρόχωμα ποὺ τοποθε-

**Σχ. 15·3β.**

τεῖται ἐπάνω ἀπὸ δύο καταπακτές, οἱ ὁποῖες μποροῦν ν' ἀνοίγουν πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔτσι νὰ εἶναι δυνατὸ καὶ εὔκολο τὸ ἄδειασμα τοῦ φούρνου ἀπὸ τὰ κατάλοιπα, ὅταν σταματᾶ ἡ λειτουργία του.

Παρακολουθώντας τὸ σχῆμα 15·3β ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω βλέπομε:

Τὴν *ὀπὴ ἀποχύσεως* ἀπὸ ὅπου τρέχει ὁ λυωμένος χυτοσίδηρος καὶ τὸ *λοῦκι*, τὸ ὁποῖο ἐπεκτείνεται τόσο, ὅσο χρειάζεται γιὰ νὰ πέφτη ὁ λυωμένος χυτοσίδηρος μέσα στὰ εἰδικὰ δοχεῖα ποὺ περιγράφομε παρακάτω. Ἡ ὀπὴ αὐτὴ εἶναι βουλωμένη μὲ πηλὸ καὶ τὴν ἀνοίγομε κατὰ διαστήματα γιὰ νὰ χυθῆ ὁ λυωμένος χυτοσίδηρος.

Ἀπέναντι ἀκριβῶς ἀπὸ τὴν ὀπὴ αὐτὴ εἶναι ἡ θυρίδα γιὰ τὸ ἄναμμα τοῦ φούρνου.

Ψηλότερα βλέπομε τὸ ἄνοιγμα ἀπ' ὅπου βγαίνουν οἱ σκουριές.

Λίγο ψηλότερα βλέπομε τὶς τρύπες ἀπὸ τὶς ὁποῖες μπαίνει ὁ πεπιεσμένος ἀέρας ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν καύση τοῦ κώκ. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀνοιγμάτων αὐτῶν καὶ τὸ μέγεθός τους ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ φούρνου. Οἱ τρύπες αὐτὲς συγκοινωνοῦν μὲ ἕνα περιμετρικὸ κουτί, στὸ ὁποῖο καταλήγει ὁ σωλήνας ποὺ ἔρχεται ἀπὸ ἕνα ἀνεμιστήρα.

Στὸ ψηλότερο σημεῖο τοῦ φούρνου βλέπομε τὴ θυρίδα φορτώσεως τοῦ φούρνου. Ἀπὸ ἐδῶ ρίχνομε τὰ ὑλικὰ ποὺ θὰ μποῦν στὸ φοῦρνο, δηλαδὴ κώκ, χυτοσίδηρο σὲ κομμάτια καὶ συλλίπασμα (μάρμαρο). Τὰ ὑλικὰ αὐτὰ μπαίνουν κατὰ στρώματα, δηλαδὴ ἕνα στρῶμα κὼκ σκληρό, ἕνα χυτοσίδηρος μαζὶ μὲ συλλίπασμα (μάρμαρο) καὶ πάλιν κώκ, χυτοσίδηρος κ.ο.κ.

Τέλος, ὁ φοῦρνος ἔχει μιὰ καμινάδα μὲ κατάλληλο καπέλλο γιὰ νὰ βγαίνουν τὰ καυσαέρια.

Ἡ διάμετρος ἑνὸς τέτοιου φούρνου κυμαίνεται ἀπὸ $0{,}5\,m$ ἕως $1{,}2\,m$, ἡ δὲ ἀπόδοση ἀπὸ $1\,000\,kg$ ἕως $10\,000\,kg$.

***Πῶς λειτουργεῖ ὁ φοῦρνος.***

Πρὶν γεμίσωμε τὸ φοῦρνο κατὰ στρώματα μὲ τὰ ὑλικά, τοποθετοῦμε ξύλα καὶ κὼκ στὸ μέρος ὅπου θὰ βάλωμε φωτιὰ ἀπὸ τὴ θυρίδα ἀνάμματος. Ἀφοῦ ἀνάψωμε τὴ φωτιά, ρίχνομε ἀπὸ τὴν

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ἐπάνω θυρίδα φορτώσεως τὴν πρώτη στρώση κὼκ κι' ἀπὸ πάνω μιὰ στρώση ἀπὸ μαντέμι, ποὺ νὰ βρίσκεται περίπου 700 *mm* ἐπάνω ἀπὸ τὶς τρύπες τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα. Κατόπιν κλείνομε τὴν θυρίδα ἀνάμματος καὶ ἀνοίγομε τὸν πεπιεσμένο ἀέρα. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο καίεται ἡ πρώτη στρώση τοῦ κὼκ καὶ τὸ μαντέμι ἀρχίζει νὰ λυώνη. Ἐν τῷ μεταξὺ ἀποτελειώνομε τὸ φόρτωμα τοῦ φούρνου ἀπὸ ἐπάνω μὲ τὰ ὑλικὰ τοποθετημένα, ὅπως εἴπαμε, κατὰ στρώματα.

Παρακολουθοῦμε τὸ λυώσιμο τοῦ χυτοσιδήρου καί, ὅταν μαζευθῆ ἀρκετός, ξεβουλώνομε τὴν τρύπα ποὺ βουλώσαμε μὲ πηλὸ

Σχ. 15·3 γ.

Σχ. 15·3 δ.

(τὴν ὀπὴ ἀποχύσεως) καὶ ἔτσι τὸ λυωμένο μέταλλο τρέχει μέσα στὰ εἰδικὰ δοχεῖα *(χωνιὰ ἢ πασαμέντα)*.

Ταυτόχρονα τροφοδοτοῦμε συνεχῶς τὸν φοῦρνο ἀπὸ ἐπάνω μὲ κὼκ καὶ χυτοσίδηρο.

Στὰ σχήματα 15·3 γ, 15·3 δ, 15·3 ε καὶ 15·3 ζ βλέπομε δοχεῖα σὲ διάφορα μεγέθη γιὰ τὴ μεταφορὰ τοῦ λυωμένου μετάλλου. Ἀπ' αὐτά, τὸ δοχεῖο τοῦ σχήματος 15·3 γ τὸ μεταφέρει ἕνας τεχνίτης, τὸ δὲ 15·3 δ δύο τεχνίτες. Τὰ δοχεῖα πάλι τῶν σχημάτων 15·3 ε καὶ 15·3 ζ μεταφέρονται μὲ γερανὸ καὶ ἔχουν μεγάλη χωρητικότητα, περίπου ἀπὸ 1 ἕως 10 τόννους.

Τὰ δοχεῖα αὐτὰ ἀλείφονται ἐσωτερικὰ μὲ λάσπη πυρίμαχη,

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

ποὺ ὕστερα τὴν στεγνώνομε. Τὸ στέγνωμα στὰ μικρὰ δοχεῖα γίνεται ἐπάνω σὲ φωτιά. Στὰ μεγάλα ἀνάβομε φωτιὰ μέσα σ' αὐτὰ τὰ ἴδια.

Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ποὺ περιγράψαμε ἔχομε στὴ διάθεσή μας

Σχ. 15·3 ε.

Σχ. 15·3 ζ.

λυωμένο χυτοσίδηρο, ποὺ μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε. Πρὶν ὅμως ἀδειάσωμε τὸ μέταλλο στὰ ἀποτυπώματα, πρέπει νὰ τὸ ξαφρίσωμε, ὥστε νὰ φύγουν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια οἱ διάφορες ἀκαθαρσίες (σκουριὲς) ποὺ ἐπιπλέουν.

Δὲν εἶναι ἄσκοπο, παρ' ὅλο τὸ καθάρισμα, τὴν ὥρα ποὺ ἀδειάζομε τὸ μέταλλο στὸ ἀποτύπωμα νὰ κρατοῦμε μιὰ λάμα στὸ στόμιο τῆς κουτάλας ἢ τοῦ χωνιοῦ, ἡ ὁποία νὰ ἐμποδίζη τὶς ἀκα-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

θαρσίες, ποὺ ἴσως ἔμειναν μέσα στὸ μέταλλο, νὰ πέσουν μέσα στὸ ἀποτύπωμα (σχ. 15·3η).

Σχ. 15·3η.

Σχ. 15·3θ.

Τὸ ἄδειασμα τοῦ μετάλλου πρέπει νὰ γίνεται σταθερὰ χωρὶς διακοπή.

Τὴν ὥρα τοῦ ἀδειάσματος, φροντίζομε νὰ κρατοῦμε συνεχῶς γεμᾶτο τὸ χωνὶ εἰσροῆς τοῦ ὀχετοῦ (σχ. 15·3θ).

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

Ἔτσι, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν συνεχὴ ροὴ τοῦ μετάλλου, δὲν μπαίνουν μέσα στὸ ἀποτύπωμα ἀκαθαρσίες.

Γιὰ πολὺ ὀγκώδη κομμάτια, δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιοῦμε δοχεῖα γιὰ τὴν μεταφορὰ τοῦ μετάλλου.

Σὲ τέτοιες περιπτώσεις κάνομε ἕνα αὐλάκι στὸ δάπεδο ποὺ ὁδηγεῖ τὸ λυωμένο μέταλλο ἀπὸ τὴν ἔξοδο τοῦ φούρνου κατ' εὐθεῖαν στὸ ἀποτύπωμα.

Εἴτε τὸ μεταφέρομε μὲ δοχεῖα, εἴτε μὲ αὐλάκι (γιὰ ὀγκώδη κομμάτια), φροντίζομε νὰ ἀδειάζωμε τὸ μέταλλο ἀπὸ δύο ἢ περισσότερους ὀχετοὺς εἰσαγωγῆς.

Γιὰ ἄλλα μέταλλα ἢ κράματα (ὀρειχάλκου, ἀλουμινίου κλπ.) χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ δοχεῖα τήξεως ἀπὸ πυρίμαχο ὑλικὸ ἢ καὶ μεταλλικά, μέσα στὰ ὁποῖα λυώνομε τὰ μέταλλα ἢ κράματα.

Τὸ χύσιμο καὶ σ' αὐτὰ γίνεται ὅπως περιγράψαμε στὰ προηγούμενα.

## 15·4 Χύτευση μὲ πίεση.

Στὸ εἶδος αὐτὸ τῆς χυτεύσεως ἀναγκάζομε τὸ λυωμένο μέταλλο μὲ πίεση νὰ μπῆ σ' ἕνα ἀτσαλένιο καλούπι. Ἔτσι κατασκευάζομε χυτὰ κομμάτια μὲ ἁπλὴ ἢ καὶ σύνθετη μορφή.

Γιὰ νὰ γίνη αὐτὴ ἡ ἐργασία εἶναι ἀπαραίτητα:

α) Ἕνας κατάλληλος μηχανισμὸς ποὺ νὰ συγκρατῆ τὸ καλούπι τὴ στιγμὴ ποὺ γίνεται ἡ χύτευση μὲ πίεση (σχ. 15·4 α).

β) Ἕνα καλὰ σχεδιασμένο καὶ καλὰ φτειαγμένο καλούπι γιὰ τὴν ἐργασία αὐτή.

γ) Τὸ κατάλληλο μέταλλο ἢ κράμα μετάλλων.

Τὰ μέταλλα ποὺ χυτεύονται πιὸ πολὺ μ' αὐτὸ τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας εἶναι τὰ κράματα τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ ἀλουμινίου καὶ τοῦ μαγνησίου. Χυτεύονται ὅμως καὶ ὁ κασσίτερος, ὁ χαλκὸς καὶ τὸ μολύβι.

Ὁ μηχανισμός, ποὺ συγκρατεῖ τὰ καλούπια, εἶναι μία ὁρι-

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ 1954

ζόντια πρέσσα. Ἡ πρέσσα αὐτὴ ἔχει σκοπὸ νὰ συγκρατῆ τὰ δύο μισὰ κομμάτια, στὰ ὁποῖα διαιρεῖται κάθε καλούπι, τόσο στερεὰ καὶ στεγανά, ποὺ τὸ ρευστὸ μέταλλο νὰ μὴ μπορῆ νὰ ξεφύγη ἀπὸ τὸ σημεῖο ἐπαφῆς τῶν δύο τμημάτων τοῦ καλουπιοῦ.

Σχ. 15·4 α.

Τὰ καλούπια κατασκευάζονται ἀπὸ εἰδικὰ ἀτσάλια καί, ὅπως λέμε παραπάνω, χωρίζονται σὲ δύο μέρη. Τὸ ἕνα μέρος μένει σταθερὸ στὴν πρέσσα, ἐνῶ τὸ ἄλλο κινεῖται γιὰ νὰ ἐπιτρέπη νὰ βγάλωμε τὸ ἕτοιμο χυτὸ κομμάτι μετὰ τὴν συμπίεση τοῦ μετάλλου. Τὰ καλούπια θερμαίνονται πρὶν ἀρχίση ἡ ἐργασία, ἔπειτα ὅμως τὰ κρατοῦμε σὲ μία ὁρισμένη θερμοκρασία μὲ κρύο νερὸ ἢ ἀέρα.

Ἡ πίεση, μὲ τὴν ὁποία στέλνεται τὸ λυωμένο μέταλλο στὸ καλούπι, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς πρέσσας καὶ τὸ εἶδος τοῦ

μετάλλου ἢ κράματος ποὺ θὰ χυτευθῆ. Αὐτὴ ἡ πίεση μπορεῖ νὰ εἶναι ἀπὸ 30 *kg* ἕως 2 000 *kg*.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ δίνει κομμάτια καθαρὰ καὶ χωρὶς φουσκάλες καὶ τὸ σπουδαιότερο εἶναι πολὺ πιὸ φθηνή, γιατὶ ἡ ἐργασία γίνεται πολὺ πιὸ γρήγορα, ὅταν μάλιστα ἡ πρέσσα δουλεύη αὐτόματα. Δὲν συμφέρει ὅμως νὰ χρησιμοποιῆται παρὰ γιὰ νὰ παράγη πολλὰ ὅμοια κομμάτια.

Μὲ παρόμοιο περίπου τρόπο χυτεύομε καὶ κομμάτια ἀπὸ πλαστικὲς ὕλες.

## 15·5 Φυγοκεντρικὴ χύτευση.

Ὀνομάζομε φυγοκεντρικὴ χύτευση τὴ χύτευση ποὺ γίνεται μέσα σ' ἕνα περιστρεφόμενο μεταλλικὸ καλούπι.

Τέτοιο τρόπο χυτεύσεως χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ κατασκευάσωμε χυτοσιδηροὺς σωλῆνες μεγάλων διαμέτρων (σχ. 15·5 α).

Σχ. 15·5 α.

Σ' ἕνα ἐλαφρὰ κεκλιμένο ὀχετὸ (α) χύνεται μὲ σταθερὴ παροχὴ ὁ λυωμένος χυτοσίδηρος. Ἀπὸ τὴν ἄλλη ἄκρη αὐτοῦ τοῦ ὀχετοῦ ὁ χυτοσίδηρος προχωρεῖ μέσα στὸ μεταλλικὸ κυλινδρικὸ

καλούπι (β), τὸ ὁποῖο περιστρέφεται καὶ συγχρόνως κινεῖται εὐθύγραμμα ἐπάνω σ' ἕνα φορεῖο. Ἔτσι, μέσα στὸ καλούπι αὐτὸ ὁ ρευστὸς χυτοσίδηρος — καθὼς ἐπιδρᾶ ἡ φυγόκεντρη δύναμη καὶ ἡ κατὰ μῆκος κίνηση τοῦ καλουπιοῦ — προσκολλᾶται στὴν κυλινδρικὴ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ καλουπιοῦ σὰν ταινία τυλιγμένη ἑλικοειδῶς καὶ σχηματίζει ἕναν κύλινδρο, δηλαδή, τὸν σωλήνα ποὺ θέλωμε νὰ κατασκευάσωμε.

Μετὰ τὴν χύτευση οἱ σωλῆνες θερμαίνονται ἕως τοὺς 950° $C$, ὥστε νὰ ἐξαφανισθοῦν οἱ τυχὸν δημιουργούμενες κατὰ τὴν χύτευση ἐσωτερικὲς τάσεις ποὺ μποροῦν νὰ προκαλέσουν ρήγματα στοὺς σωλῆνες.

Ὕστερα δοκιμάζεται ἡ ἀντοχὴ τῶν σωλήνων στὴν πίεση ποὺ πρέπει νὰ ἀντέχουν.

Ὅσοι σωλῆνες ἀντέχουν στὴ δοκιμὴ αὐτὴ πισσώνονται γιὰ νὰ διατεθοῦν στὸ ἐμπόριο.

Καὶ στὴν ἀντοχὴ καὶ στὴν ἐμφάνιση καὶ στὴν ἀκρίβεια τῶν διαστάσεων, οἱ σωλῆνες ποὺ κατασκευάζονται μὲ φυγοκεντρικὸ τρόπο εἶναι ἀνώτεροι ἀπὸ αὐτοὺς ποὺ χυτεύονται μὲ τὸν ἁπλὸ τρόπο.

## 15·6 Μεταλλουργία σκόνης μετάλλων.

Πρὶν ἀπὸ λίγα χρόνια ἄρχισε νὰ ἀναπτύσσεται μία νέα μεταλλουργικὴ βιομηχανία, ἡ *μεταλλουργία σκόνης μετάλλων*. Ἡ βιομηχανία αὐτὴ τὰ τελευταῖα χρόνια πῆρε μεγάλη ἔκταση, γιατὶ προώδευσε ὄχι μόνο ἡ τεχνικὴ τῶν μεθόδων της, ἀλλὰ καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα τοῦ κλάδου αὐτοῦ τῆς μεταλλουργίας.

Παράγουν δηλαδὴ σκόνες μετάλλων καὶ κατασκευάζουν κομμάτια ἀπ' αὐτά. Τὰ κομμάτια ποὺ φτειάχνονται μ' αὐτὸ τὸν τρόπο μπορεῖ νὰ εἶναι σὲ μορφὴ μισοκατεργασμένη ἢ καὶ τελικὰ κατεργασμένη. Ἡ σκόνη τοῦ μετάλλου ἢ τῶν μετάλλων θερμαίνεται καὶ συμπιέζεται μέσα σ' ἕνα καλουπι, τοῦ ὁποίου καὶ παίρ-



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

νει τὴ μορφή. Στὶς σκόνες τῶν μετάλλων μπορεῖ νὰ προστεθῆ καὶ σκόνη ἀπὸ ἄλλα μὴ μεταλλικὰ στοιχεῖα.

Γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν κομματιῶν, συμπιέζουν πρῶτα τὶς σκόνες τῶν μετάλλων μέσα σὲ καλούπια ἀπὸ εἰδικὰ ἀτσάλια ἔτσι, ὥστε νὰ σχηματισθῆ μιὰ μάζα καὶ ἔπειτα τὴ θερμαίνουν. Ἡ θέρμανση εἶναι δυνατὸν νὰ γίνεται ταυτόχρονα μὲ τὴν συμπίεση.

Τόσο ὁ βαθμὸς τῆς συμπιέσως ὅσο καὶ τῆς θερμάνσεως ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν μετάλλων.

Ἀνάλογα μὲ τὶς περιστάσεις γίνονται καὶ περισσότερες τέτοιες κατεργασίες στὶς ἴδιες σκόνες. Στὰ κομμάτια ποὺ γίνονται μ' αὐτὸ τὸν τρόπο μποροῦμε νὰ κάμωμε ξεπύρωμα, ἀκόμη καὶ σφυρηλασία καὶ κυλίνδρωση, σὲ κρύα ἢ πυρωμένη κατάσταση. Μὲ τὴ μέθοδο αὐτὴ κατώρθωσαν νὰ δώσουν σὲ μέταλλα, ποὺ πολὺ δύσκολα λυώνουν, ὅπως τὸ βολφράμιο, τὸ μολυβδαίνιο, τὸ τιτάνιο, μιὰ κρυσταλλικὴ μορφή, ποὺ τοὺς δίνει ἐξαιρετικὴ ἀντοχή, τὴν ὁποία δὲν ἔχουν μὲ τὴν μορφὴ ποὺ παίρνουν ἔπειτα ἀπὸ τὴν πολὺ δύσκολη τήξη τους.

Τὴν μέθοδο αὐτὴ χρησιμοποιοῦν καὶ στὴν ἀνάμιξη μετάλλων μὲ τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα, π.χ. γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν κραμάτων γιὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα (σκληρομέταλλα) στὴν ἀνάμιξη πυριτίου μὲ μπροῦντζο καὶ μὲ ἀτσάλι γιὰ κατασκευὴ ἑδράνων μὲ πόρους γιὰ τὴν καλὴ λίπανση· στὴν ἀνάμιξη πλαστικῶν ὑλικῶν μὲ σκόνες μετάλλων γιὰ τὴν κατασκευὴ μαγνητικῶν κομματιῶν κλπ.

Οἱ σκόνες τῶν μετάλλων εἶναι πολὺ πιὸ ἀκριβὲς ἀπὸ τὰ μονοκόμματα μέταλλα, γιατὶ χρειάζονται δαπάνες γιὰ νὰ γίνουν. Ὅταν ἐργαζόμαστε ὅμως μὲ σκόνες δὲν χάνομε καθόλου μέταλλο, ἐνῶ στὴ μηχανικὴ κατεργασία τῶν μετάλλων ἢ καὶ στὴ χύτευσή τους χάνομε πολὺ ὑλικό. Ἔτσι, μικρὰ κομμάτια π.χ. μικρὰ γρανάζια, ἔκκεντρα, μικροὶ μοχλοί, δακτυλίδια κλπ. κατασκευάζονται πολὺ φθηνότερα ἀπὸ σκόνη μετάλλων.

Ἡ ἀντοχὴ τῶν κομματιῶν ἀπὸ σκόνες μετάλλων μπορεῖ νὰ

φτάση τὴν ἀντοχὴ κομματιῶν ἀπὸ μονοκόμματα μέταλλα, τὸ ὅλκιμό τους ὅμως δὲν μπορεῖ νὰ τὸ φθάση ποτέ.

Πάντως ἡ μεταλλουργία σκόνης μετάλλων, ἂν καὶ βρίσκεται ἀκόμη στὴν ἀρχή, ἔχει κάμει μεγάλες προόδους καὶ φαίνεται πὼς θὰ κάμη ἀκόμη πιὸ μεγάλες.

ΙΔΡΥΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ 1954

# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

**(Οἱ ἀριθμοὶ ἀναφέρονται στὶς σελίδες τοῦ βιβλίου)**


Ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα 13,15
ἀερόσφυρα 198
ἀκροφύσιο (μπὲκ) 397
ἀλεξουὰρ (γλύφανα) 111
ἀλουμινόσφυρο 47
ἀμόνι 205
ἄμμος διαχωρισμοῦ 408
ἀμμωνιακὸ ἅλας 330
ἀμφοδόντωση 67
ἀνόπτηση 241
ἀποτύπωμα 400, 405
ἀσετυλίνη 343
ἀσημοκόλληση 337
ἀσπίδες κεφαλῆς 383
ἀσπίδες χειρὸς 383
αὐτογενεῖς συγκολλήσεις 340

Βαρειὰ 45
βαφὴ 241
βελόνες χυτηρίου 410
βέργες 190
βιδολόγοι (φιλιέρες) 118, 142, 157
βιδολόγοι σωλήνων 296
βιδωτὲς συνδέσεις 300
βολταϊκὸ τόξο 378

Γκρόβερ ροδέλλες 303
γλύφανα 111
γλύφανα κωνικὰ 116
γλύφανα ρυθμιζόμενα 114
γραφίτωμα ἀποτυπώματος 403
γωνίες σωληνώσεων 285, 289

Δεκαδικὸ σύστημα 13
διαβήτης γιὰ μέτρηση (κομπάσο) 30, 31
διαβήτης γιὰ χάραξη 30
διαμετρητήρας 107
διαμόρφωση ἐν θερμῷ 197
διαμόρφωση ἐν ψυχρῷ 245
διαμορφωτήρας ἡλώσεων 308
διόγκωση 232, 275
δράπανο 109

Ἐκλέπτυνση 216, 273
ἐκτονωτὴς 349
ἔλαστρο 183, 228
ἐπαναφορὰ 241
ἐπιμετάλλωση μὲ πιστόλι 397

Ζουμπὰς 59, 232, 275
ζουμπὰς κωνικὸς 61
ζουμπὰς παράλληλος 61
ζουμποψάλλιδο 250

Ἠλεκτρικὸ τόξο 378
ἠλεκτρόδιο 378
ἠλεκτροπαραγωγὸ ζεῦγος 375
ἠλεκτροπόντα 388
ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀδρανῆ ἀέρια 396
ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση 387
ἠλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο 377

Θερμιτοσυγκόλληση 374

Καβουρόκλειδα (σωληνοκάβουρες) 173, 292
καλίμπρα 209
καμινευτήριο 200
καμινοσυγκόλληση 340
καμπτικὴ μηχανὴ 256
καμπυλωτὸ πατητὸ (κόλληση) 226
κάμψη ἐν θερμῷ 212
κάμψη ἐν ψυχρῷ 254
κάμψη σωλήνων 297
καρδιὲς χυτηρίου 404, 419
καρφωτὲς συνδέσεις 304
καρυδάκι 175
κασσανόβιδα (καρρόβιδα) 166
κασσιτεροσυγκόλληση 326
κατακαθιστήρι ἡλώσεων 308
κατσαβίδια 170, 176
κατσαβιδόβιδες 174
καυστήρας 359
κεντράρισμα 23
κλειδιὰ 170
κλειδιὰ γαλλικὰ 173
κλίβανος 204
κολλήσεις 333
κολλητήρι 327

κόντρα παξιμάδι 303
κοπὴ 209, 247
κοπίδι 51, 210, 283
κοπίδι μὲ ἀκμὴ κυρτὴ 54
κοπίδι μὲ ἀκμὴ μισοστρόγγυλη 53
κοπίδι μὲ ἀκμὴ ρόμβου 53
κοπίδι μονόπλευρο 52
κοπίδι πλατὺ 52
κοπίδι στενὸ (σταυροκόπιδο) 52
κοπίδιασμα 209
κοπίδιασμα ὄρθιο 55
κοπίδιασμα πλαγιαστὸ 55, 57
κορδονιέρα 269
κουρμπαδόρος σωλήνων 297
κόφτης 73, 74
κοχλίας 118, 119, 166
κοχλιοσύνδεση 300
κύλινδρος κάμψεως 246

Λαμαρίνες 182
λάμες 190
λίμα 76
λίμα λεπτουργικὴ 79
λίμα μάτσου 77
λίμα τύπου Ἑλβετίας 82
λίμα χονδρόδοντη 79
λίμα ψιλόδοντη (λούστρου) 79
λύγισμα 212

Μανέλλες 150, 151
μανόμετρο 349
μαχαιρωτὴ ρίγα (τρίχα) 91
μέγγενη γιὰ ἐργαλειομηχανὲς 39
μέγγενη τοῦ ἐφαρμοστῆ 36, 37
μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ 38
μεγγενόπουλα 39
μεταλλοψάλιδο 72
μετρικὸ σύστημα 13
μηχανὴ ἠλεκτρορραφῆς 393
μηχανουργικὲς μονάδες μετρήσεως 17
μορφοσίδηρος 192
μοῦφες σωληνώσεων 288
μπρουντζοκόλληση 337

Νισαντήρι 330

Ξεπύρωμα 241
ξυλόβιδα 169
ξυλοπρίονα 68
ξυλόσφυρο 47
ξύστρα 97

Ὀξυγόνο 347
ὀξυγονοκολλήσεις 343
ὀξυγονοκοπὴ 364
ὀπὴ ἀποχύσεως 426
ὀχετοὶ 411

Πασαμέντα (χωνιὰ) 427
πατητὰ 218
πένσα 73, 74
περικόχλια ἀσφαλείας 303
περτσίνια 390
περτσινωτὲς συνδέσεις 304
πλαίσια (παντέφια ἢ κάσσες) 401, 405
πλάκα ἐφαρμογῆς 29
πλάκα ἐφαρμογῆς μόνιμη 29
πλάκα ἐφαρμογῆς φορητὴ 30
πόντα 26
πονταρισιὰ 26
πρέντια 420
πρέσσες (πατητὰ) 221
πρέσσες (πιεστήρια) 199, 281
πριόνι 62
πρότυπο (μοδέλλο) 400, 402, 403
προφὶλ 192
πυροκόφτης 364
πύρωμα 200

Ράβδοι 190
ράσπα (ξυλόλιμα) 83
ρητινώδη ὑλικὰ καθαρισμοῦ 305
ροδέλλες ἀσφαλείας 303
ρόλλοι 246

Σαλιμὸ 359
σημάδεμα 246
σπειρόμετρο 120
σπειροτόμοι (κολαούζα) 118, 141
σπειροτόμοι σωλήνων 296
σπίρτο τοῦ ἅλατος 330
σταυροὶ σωληνώσεων 292
στραβόλιμα 82
στράντζα 256
στρώση 417
συγκολλήσεις 324
συγκολλήσεις ἑτερογενεῖς 325
συγκολλήσεις κατὰ σημεῖα 388
συγκολλήσεις μαλακὲς 325
συγκολλήσεις σκληρὲς 325, 336
συγκολλητήρας 327
συνδέσεις 300
συνδέσεις θηλειαστὲς 313
συνδέσεις μὲ ἀνεστραμμένους πόλους 385
συνδέσεις μὲ ἥλους 304

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΑ 1954

σύρματα 195
συρματοσύρτες 195, 273
σύστημα σπειρωμάτων 121
σύστημα σπειρωμάτων ἀγγλικὸ BA 129
σύστημα σπειρωμάτων ἀγγλικὸ B.S.F. 127
σύστημα σπειρωμάτων ἀγγλικὸ B.S.P. 127
σύστημα σπειρωμάτων ἀμερικανικὸ 138
σύστημα σπειρωμάτων γαλλικὸ S.I. 130
σύστημα σπειρωμάτων γουΐτγουερθ 127
σύστημα σπειρωμάτων ἑνοποιημένο 139
συστολὲς σωληνώσεων 289
σφιγκτῆρες 43
σφυριὰ 45
σφυριὰ μπάλλας 46
σφυριὰ πέννας 46
σφυριὰ χεριοῦ 45
σωλῆνες 195, 230, 256
σωληνοκάβουρας 292
σωληνοκόφτης 294
σωληνομέγγενη 42, 294
σωληνώσεις 283
σωληνώσεων ἐξαρτήματα 283

Τάπες σωληνώσεων 292
ταῦ σωληνώσεων 291
τράβηγμα 216, 273
τράπεζα συγκολλητῆ 384
τραπέζι ἐργασίας (πάγκος) 35
τρεσσὰ 417
τρεφιλιέρα 273
τρυπάνια 102
τρυπάνια ἀριστερὰ 111
τρυπάνια δεξιὰ 111
τρύπημα ἐν θερμῷ 256
τρύπημα ἐν ψυχρῷ 276
τσαπράζωμα 67
τσιμπίδες 204
τσιμπίδια 73, 75
τύπωμα 400
τύπωμα μὲ τρεσσὰ 417
τύπωμα στὸ δάπεδο 414

Ὑγρὸ κοπῆς 103
ὑλικὰ 181

Φάγωμα μετάλλου 373
φλάντζες σωληνώσεων 284
φλόγες ὀξυγόνου 363
φορεῖο κινητὸ 394
φουσκάλες μετάλλου 373
φυγοκεντρικὴ χύτευση 432
φύρα κομματιῶν κατὰ τὴν θέρμανση 222

Χαράκτης (σημαδευτήρι) 22
χαράκτης ὑψομετρικὸς (γράφτης) 23
χάραξη 246
χλωριοῦχος ψευδάργυρος 330
χύτευση 400
χυτήριο 400

Ψαλίδια 72, 247

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ